

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

#2
Priority
K.O. mo
3/22/02
Jc971 U.S. PTO
10/032878
10/24/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年10月26日

出願番号

Application Number:

特願2000-327716

出願人

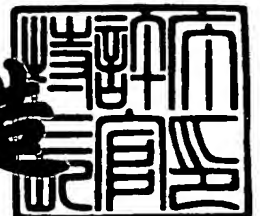
Applicant(s):

シャープ株式会社

2001年 8月31日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3080032

【書類名】 特許願

【整理番号】 00J03343

【提出日】 平成12年10月26日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G02F 1/1343

【発明の名称】 液晶表示素子

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

【氏名】 巽 宏伸

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100080034

【弁理士】

【氏名又は名称】 原 謙三

【電話番号】 06-6351-4384

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003229

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9003082

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示素子

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2 枚のプラスチックからなる基板を貼り合せてなり、貼り合せられた片側の基板を延長して端子部となすとともに、その端子部には液晶駆動回路に接続すべく画素からの複数の接続電極が配設されている液晶表示素子において、

上記接続電極には、接続電極の幅方向に略平行に形成されるクラックの貫通を阻止するための穴が設けられていることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項 2】

2 枚のプラスチックからなる基板を貼り合せてなり、貼り合せられた片側の基板を延長して端子部となすとともに、その端子部には液晶駆動回路に接続すべく画素からの複数の接続電極が配設されている液晶表示素子において、

上記接続電極には、接続電極の幅方向に平行ないずれの一直線上においても少なくとも 1 個の穴が形成されていることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項 3】

穴は、複数個からなり、各穴は接続電極の幅方向及びこれに直交する方向に対してそれぞれ列状に並び配されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の液晶表示素子。

【請求項 4】

穴は、接続電極の終端から液晶表示部のシール部まで形成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示素子。

【請求項 5】

穴は、同種形状のものから形成されていることを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の液晶表示素子。

【請求項 6】

穴は、異種形状のものから形成されていることを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の液晶表示素子。

【請求項 7】

穴は、接続電極の幅方向における端部にも切り欠き形状に形成されていることを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の液晶表示素子。

【請求項 8】

穴は、接続電極の幅方向に対して斜め向きに穿設されて並び配されていることを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の液晶表示素子。

【請求項 9】

1 個の接続電極の幅方向に平行な一直線上に少なくとも 1 個形成される穴の幅方向の全穴長さにおける 1 個の接続電極の幅方向長さに対する割合は、0 を越え $1/10$ 以下であることを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の液晶表示素子。

【請求項 10】

接続電極の幅方向に隣接する穴同士は、互いに、接続電極の幅方向に平行な方向に対して 30 度以上かつ 90 度未満となる一直線上の位置に形成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プラスチック基板を用いた液晶表示素子に関し、特に、その端子部における接続電極の構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

液晶表示素子は、図 25 (a) (b) に示すように、2 枚の基板 201・202 を貼り合せてなり、貼り合せられた片側の基板 202 を延長することによって、液晶駆動回路を接続する端子部 203 を形成する構成となっている。

【0003】

端子部 203 上に形成されている各接続電極 204…は、液晶駆動用透明電極と同じ材料にて構成されており、図 26 (a) (b) にも示すように、端子部 203 上に縞状に整列して配置されている。これら各接続電極 204…は、基板 201・202 の間に入り込むとともに、基板 201 の周りにはシール部 206 が

施されている。

【0004】

ここで、液晶表示素子構成基板201・202にフレキシブルな高分子フィルムやシートを用いると、基板201・202のフレキシビリティにITO (Indium Tin Oxide: インジウムスズ酸化物) で代表される透明導電体からなる接続電極204…が硬くて追従できない。このため、図27に示すように、端子部203を屈曲することによって、図28及び図29に示すように、接続電極204…にクラック211・212が発生し、液晶駆動回路205 (図25 (b) 参照) と液晶画素電極等とが分離してしまう (以下、「断線」という)。

【0005】

この断線が発生するのは、樹脂削り工程等の人の手を介する時や液晶表示パネルの搬送時等において、液晶表示素子の端子部に外力がかかり、端子部が曲がることがあるためである。特に、液晶表示パネルの輸送時には、梱包材料等の梱包しているものと端子部203との接触によって、端子部203が20度程度曲がることがある。

【0006】

一方、端子と接続回路との圧着時における液晶表示パネルの断線を防ぐべく端子部の柔軟性を阻害する方法として、例えば、特開平10-142597号公報に開示されたものがある。

【0007】

この公報の技術では、例えば、図30に示すように、偏光板301・301を基板302・302における端子部303の上にまで延長する方式を採用している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の液晶表示素子では、端子部303の柔軟性を阻害して液晶表示パネルの断線を防ぐことができるが、液晶駆動回路との接続が困難になったり、液晶駆動回路と基板302・302と偏光板301・301とが重なるため端子部303の存在する部分が厚くなってしまいう問題点を有してい

る。

【0009】

本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、液晶駆動回路との接続を困難にすることなく、かつ端子部分の厚みを増加することなく、運搬時等に生じる基板の曲がりによる接続電極の断線を防止し得る液晶表示素子を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明の液晶表示素子は、上記課題を解決するために、2枚のプラスチックからなる基板を貼り合せてなり、貼り合せられた片側の基板を延長して端子部となすとともに、その端子部には液晶駆動回路に接続すべく画素からの複数の接続電極が配設されている液晶表示素子において、上記接続電極には、接続電極の幅方向に略平行に形成されるクラックの貫通を阻止するための穴が設けられていることを特徴としている。

【0011】

上記の発明によれば、液晶表示素子は、2枚のプラスチックからなる基板を貼り合せてなり、貼り合せられた片側の基板を延長して端子部となすとともに、その端子部には液晶駆動回路に接続すべく画素からの複数の接続電極が配設されている。

【0012】

ここで、上記の液晶表示素子では、運搬時等に生じる基板の曲がりによって接続電極にクラックが発生する。このクラックは、接続電極の幅方向に対して平行～約20度の傾斜で直線的に発生するとともに、そのクラックが接続電極を幅方向に貫通することによって接続電極が断線する場合がある。

【0013】

しかし、本発明では、接続電極には、接続電極の幅方向に略平行に形成されるクラックの貫通を阻止するための穴が設けられている。

【0014】

したがって、接続電極の幅方向に略平行に側方からクラックが発生したとして

も、穴があることによって、クラックがその穴にて貫通を阻止される。

【 0 0 1 5 】

そして、このクラック貫通阻止手段は、従来のように偏光板を延長するものではないので、端子部の存在する部分を厚くするということはなく、また、液晶駆動回路の接続を妨げることもない。

【 0 0 1 6 】

したがって、液晶駆動回路との接続を困難にすることなく、かつ端子部分の厚みを増加することなく、運搬時等に生じる基板の曲がりによる接続電極の断線を防止し得る液晶表示素子を提供することができる。

【 0 0 1 7 】

なお、特開平 5 - 3 4 1 2 9 8 号公報には、液晶駆動電極を網目状にすることが記載されているが、液晶駆動電極を網目状にすることによって液晶挟持部の透過率を向上させることと I T O を構成するインジウムの消費量を防ぐことを目的としており、本発明のように、端子部の構造に言及したものではなく、本発明とは無関係である。

【 0 0 1 8 】

本発明の液晶表示素子は、上記課題を解決するために、2 枚のプラスチックからなる基板を貼り合せてなり、貼り合せられた片側の基板を延長して端子部となすとともに、その端子部には液晶駆動回路に接続すべく画素からの複数の接続電極が配設されている液晶表示素子において、上記接続電極には、接続電極の幅方向に平行ないずれの一直線上においても少なくとも 1 個の穴が形成されていることを特徴としている。

【 0 0 1 9 】

上記の発明によれば、接続電極には、接続電極の幅方向に平行ないずれの一直線上においても少なくとも 1 個の穴が形成されている。

【 0 0 2 0 】

すなわち、上記の液晶表示素子では、運搬時等に生じる基板の曲がりによって接続電極にクラックが発生する。このクラックは、接続電極の幅方向に対して平行～約 2 0 度の傾斜で直線的に発生するとともに、そのクラックが接続電極を幅

方向に貫通することによって接続電極が断線する場合がある。

【 0 0 2 1 】

したがって、本発明のように、接続電極の幅方向に対して平行～約 2 0 度の傾斜で直線的に発生するクラックの横断位置に穴を設けておくことによって、そのクラックが接続電極を幅方向に貫通することを阻止することができる。

【 0 0 2 2 】

特に、本発明では、接続電極の幅方向に平行ないずれの一直線上においても少なくとも 1 個の穴が形成されているので、接続電極の幅方向に平行～約 2 0 度の傾斜で直線的にクラックが発生したときには、必ず、少なくともいずれか 1 個の穴にてそのクラックの貫通が阻止される。

【 0 0 2 3 】

そして、このクラック貫通阻止手段は、従来のように偏光板を延長するものではないので、端子部の存在する部分を厚くするということはなく、また、液晶駆動回路の接続を妨げることもない。

【 0 0 2 4 】

したがって、液晶駆動回路との接続を困難にすることなく、かつ端子部分の厚みを増加することなく、運搬時等に生じる基板の曲がりによる接続電極の断線を防止し得る液晶表示素子を提供することができる。

【 0 0 2 5 】

本発明の液晶表示素子は、上記課題を解決するために、上記記載の液晶表示素子において、穴は、複数個からなり、各穴は接続電極の幅方向及びこれに直交する方向に対してそれぞれ列状に並び配されていることを特徴としている。

【 0 0 2 6 】

上記の発明によれば、穴は、複数個からなり、各穴は接続電極の幅方向及びこれに直交する方向に対してそれぞれ列状に並び配されているので、クラックが部分的に発生しても、どこかに接続電極として電氣的に接続している箇所が残っている可能性が高くなる。

【 0 0 2 7 】

したがって、確実に、運搬時等に生じる基板の曲がりによる接続電極の断線を

防止し得る液晶表示素子を提供することができる。

【 0 0 2 8 】

本発明の液晶表示素子は、上記課題を解決するために、上記記載の液晶表示素子において、穴は、接続電極の終端から液晶表示部のシール部まで形成されていることを特徴としている。

【 0 0 2 9 】

すなわち、穴を、接続電極の終端から液晶表示部のシール部を越えて形成したのでは、液晶表示部での表示の劣化を招く。また、穴を、接続電極の終端から液晶表示部のシール部に至らないように形成するとシール部際にクラックが発生したときに、クラックの貫通を阻止することができない。

【 0 0 3 0 】

そこで、本発明のように、穴を、接続電極の終端から液晶表示部のシール部まで形成することによって、表示品位を劣化することなく、確実に、運搬時等に生じる基板の曲がりによる接続電極の断線を防止し得る液晶表示素子を提供することができる。

【 0 0 3 1 】

本発明の液晶表示素子は、上記課題を解決するために、上記記載の液晶表示素子において、穴は、同種形状のものから形成されていることを特徴としている。

【 0 0 3 2 】

上記の発明によれば、穴は、同種形状のものから形成されているので、接続電極に穴を複数形成する場合に、穿設が容易となる。

【 0 0 3 3 】

本発明の液晶表示素子は、上記課題を解決するために、上記記載の液晶表示素子において、穴は、異種形状のものから形成されていることを特徴としている。

【 0 0 3 4 】

すなわち、穴は、クラック貫通阻止機能を有していれば、必ずしも同種形状の穴に限らない。

【 0 0 3 5 】

したがって、本発明では、穴は、異種形状のものから形成されている場合にお

いて、運搬時等に生じる基板の曲がりによる接続電極の断線を防止し得る液晶表示素子を提供することができる。

【 0 0 3 6 】

本発明の液晶表示素子は、上記課題を解決するために、上記記載の液晶表示素子において、穴は、接続電極の幅方向における端部にも切り欠き形状に形成されていることを特徴としている。

【 0 0 3 7 】

上記の発明によれば、穴は、接続電極の幅方向における端部にも切り欠き形状に形成されている。

【 0 0 3 8 】

すなわち、接続電極に複数の穴を縦横に並べて配設する場合、接続電極の端部においても機械的に穴が部分的に切り欠き形状に形成される場合がある。

【 0 0 3 9 】

しかし、クラック貫通阻止機能の本質さえ満たしておけば、このような形態であっても、運搬時等に生じる基板の曲がりによる接続電極の断線を防止し得る液晶表示素子を提供することができる。

【 0 0 4 0 】

本発明の液晶表示素子は、上記課題を解決するために、上記記載の液晶表示素子において、穴は、接続電極の幅方向に対して斜め向きに穿設されて並び配されていることを特徴としている。

【 0 0 4 1 】

上記の発明によれば、穴は、接続電極の幅方向に対して斜め向きに穿設されて並び配されている。なお、この斜め向きは、全ての並び方向が同じ向きであってよく、又は隣接する列毎に異なる並び方向であっても良い。

【 0 0 4 2 】

これによっても、クラック貫通阻止機能の本質さえ満たしておけば、運搬時等に生じる基板の曲がりによる接続電極の断線を防止し得る液晶表示素子を提供することができる。

【 0 0 4 3 】

本発明の液晶表示素子は、上記課題を解決するために、上記記載の液晶表示素子において、1個の接続電極の幅方向に平行な一直線上に少なくとも1個形成される穴の幅方向の全穴長さにおける1個の接続電極の幅方向長さに対する割合は、0を越え1/10以下であることを特徴としている。

【0044】

上記の発明によれば、1個の接続電極の幅方向に平行な一直線上に少なくとも1個形成される穴の幅方向の全穴長さにおける1個の接続電極の幅方向長さに対する割合は、0を越え1/10以下であるので、接続電極に閾値電圧の大幅な上昇を起こさせずに、運搬時等に生じる基板の曲がりによる接続電極の断線を防止し得る液晶表示素子を提供することができる。

【0045】

本発明の液晶表示素子は、上記課題を解決するために、上記記載の液晶表示素子において、接続電極の幅方向に隣接する穴同士は、互いに、接続電極の幅方向に平行な方向に対して30度以上かつ90度未満となる一直線上の位置に形成されていることを特徴としている。

【0046】

すなわち、運搬時等に生じる基板の曲がりによる接続電極のクラックの発生は、接続電極の幅方向に平行～約20度の傾斜で直線的に生じる。

【0047】

したがって、本発明のように、接続電極の幅方向に隣接する穴同士は、互いに、接続電極の幅方向に平行な方向に対して30度以上かつ90度未満となる一直線上の位置に形成しておくことによって、平行～約20度の傾斜で直線的にクラックが発生した場合においても、確実に、いずれかの穴によって貫通が阻止される。

【0048】

この結果、確実に、運搬時等に生じる基板の曲がりによる接続電極の断線を防止し得る液晶表示素子を提供することができる。

【0049】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の一形態について図 1 ないし図 2 4 に基づいて説明すれば、以下の通りである。

【0050】

本実施の形態の液晶表示素子は、図 2 (a) (b) に示すように、2 枚の基板 1・2 を貼り合せてなり、貼り合せられた片側の基板 2 を延長することによって、例えば T C P (Tape Carrier Package) 接続される液晶駆動回路 5 を接続する端子部 3 を形成する構成となっている。

【0051】

端子部 3 上に形成されている各接続電極 4 …は、液晶駆動用透明電極と同じ材料にて構成されており、図 3 にも示すように、端子部 3 上に縞状に整列して配置されている。これら各接続電極 4 …は、基板 1 の周りに設けられたシール部 6 の下面を通して基板 1・2 の間に入り込んで多数の画素が形成されている液晶表示部 7 に至っている。

【0052】

本実施の形態では、上記液晶表示素子における基板 1・2 には、フレキシブルな高分子フィルムやシートからなるプラスチックを用いている。また、上記接続電極 4 …は、I T O (Indium Tin Oxide: インジウムスズ酸化物) で代表される透明導電体からなっている。

【0053】

ところで、上記構成の液晶表示素子においては、接続電極 4 …が基板 1・2 よりも硬いので、基板 1・2 のフレキシビリティに接続電極 4 …が追従できず、図 4 に示すように、端子部 3 が屈曲されることによって、この接続電極 4 …にクラックが発生し、液晶駆動回路 5 と液晶画素電極等とが分離してしまう（以下、「断線」という）という問題を有していた。

【0054】

この断線が発生するのは、樹脂削り工程等の人の手を介する時や液晶表示パネルの搬送時等において、液晶表示素子の端子部に外力がかかり、端子部が曲がることがあるためである。特に、液晶表示パネルの輸送時には、梱包材料等の梱包しているものと端子部 3 との接触によって、端子部 3 が 2 0 度程度曲がることが

ある。

【0055】

そこで、本実施の形態では、この問題を解決するために、例えば、図1に示すように、接続電極4…にフォトリソプロセスを用いて細長い長方形の長穴11…を複数設けた長穴群10を形成している。上記の各長穴11…は、同図に示すように、接続電極4…におけるいずれの幅方向X1、X2、X3においても、少なくとも一個の長穴11が穿設されているものとなっている。

【0056】

このように、接続電極4…の幅方向に少なくとも一つの長穴11…を設けることにより、一部にクラック8…が発生しても回路がつながっており、断線不良の低減となる。また、接続電極4…の幅方向の長穴11…の数を増やせば、一部にクラック8…が多く発生しても、回路的に繋がり、長穴11を1つ形成するよりも断線不良がさらに低減される。

【0057】

ここで、本実施の形態では、接続電極4…におけるいずれの幅方向X1、X2、X3においても少なくとも一個の長穴が穿設されているという条件を満たすものについて、各実施例1～13に示すように、各長穴の形状及び配置等について各種検討し、それぞれについて、前記図4に示すように、端子部3を曲げていき、断線が生じる曲げ角度 θ を測定して効果を見極めた。

【0058】

その結果、この接続電極4…に長穴11～17（図1、図6～図11）、長穴21・22（図12）、長穴31・32（図13）、長穴41・42（図14）、長穴51・52（図15（a）（b））、長穴61（図16）、長穴71・72（図17（a）（b））、長穴80（図18（b））、長穴91（図20）、長穴101（図23（a）（b））及び長穴121・122（図24（b））を複数個設けることによって、端子部3が20度程度曲がったとしても、接続電極4…に発生するクラック8…によって液晶駆動回路5と画素電極等とが分離してしまう断線を防止できることが判明した。

【0059】

すなわち、通常の使用においては、接続電極 4 … に長形状の長穴 1 1 等を複数設ける構造を形成することによって、プラスチック液晶素子の端子部 3 の屈曲による断線不良を低減することができる。

【 0 0 6 0 】

また、図 1 8 (b) に示すように、端子部 3 の終端 (同図において下側端) からシール部 6 まで長形状の長穴 8 0 … を複数設けることにより、接続電極 4 … と液晶駆動回路 5 との圧着工程や運搬時等において、端子部 3 全体に外力がかかり、一部にクラック 8 … が発生しても、液晶駆動回路 5 と接続電極 4 … は回路が繋がっており、断線不良の低減となる。

【 0 0 6 1 】

このように、本実施の形態の液晶表示素子では、2 枚のプラスチックからなる基板 1 ・ 2 を貼り合せてなり、貼り合せられた片側の基板 2 を延長して端子部 3 となすとともに、その端子部 3 には液晶駆動回路に接続すべく画素からの複数の接続電極 4 … が配設されている。

【 0 0 6 2 】

ここで、上記の液晶表示素子では、運搬時等に生じる基板 1 ・ 2 の曲がりによって接続電極 4 … にクラック 8 … が発生する。このクラック 8 … は、接続電極 4 … の幅方向に対して平行～約 2 0 度の傾斜で直線的に発生するとともに、そのクラック 8 … が接続電極 4 … を幅方向に貫通することによって接続電極 4 … が断線する場合がある。

【 0 0 6 3 】

しかし、本実施の形態では、接続電極 4 … には、接続電極 4 … の幅方向に略平行に形成されるクラック 8 … の貫通を阻止するための長穴 1 1 ～ 1 7 (図 1 、 図 6 ～ 図 1 1) 、長穴 2 1 ・ 2 2 (図 1 2) 、長穴 3 1 ・ 3 2 (図 1 3) 、長穴 4 1 ・ 4 2 (図 1 4) 、長穴 5 1 ・ 5 2 (図 1 5 (a) (b)) 、長穴 6 1 (図 1 6) 、長穴 7 1 ・ 7 2 (図 1 7 (a) (b)) 、長穴 8 0 (図 1 8 (b)) 、長穴 9 1 (図 2 0) 、長穴 1 0 1 (図 2 3 (a) (b)) 及び長穴 1 2 1 ・ 1 2 2 (図 2 4 (b)) が設けられている。

【 0 0 6 4 】

したがって、接続電極 4 … の幅方向に略平行に側方からクラック 8 … が発生したとしても、長穴 1 1 … 等があることによって、クラック 8 … がその長穴 1 1 … 等にて貫通を阻止される。

【 0 0 6 5 】

そして、このクラック貫通阻止手段は、従来のように偏光板を延長するものではないので、端子部 3 の存在する部分を厚くするということはなく、また、液晶駆動回路 5 の接続を妨げることもない。

【 0 0 6 6 】

したがって、液晶駆動回路 5 との接続を困難にすることなく、かつ端子部分の厚みを増加することなく、運搬時等に生じる基板 2 の曲がりによる接続電極 4 … の断線を防止し得る液晶表示素子を提供することができる。

【 0 0 6 7 】

また、本実施の形態の液晶表示素子では、接続電極 4 … には、接続電極 4 … の幅方向に平行ないずれの一直線上においても少なくとも 1 個の長穴 1 1 等が形成されている。

【 0 0 6 8 】

すなわち、接続電極 4 … の幅方向に対して平行～約 2 0 度の傾斜で直線的に発生するクラック 8 … の横断位置に長穴 1 1 等を設けておくことによって、そのクラック 8 … が接続電極 4 … を幅方向に貫通することを阻止することができる。なお、上記の接続電極 4 … の幅方向に対して平行というのは、幅方向に対して 0 度ということである。

【 0 0 6 9 】

ここで、本実施の形態では、接続電極 4 … の幅方向に平行ないずれの一直線上においても少なくとも 1 個の長穴 1 1 等が形成されているので、接続電極 4 … の幅方向に平行～約 2 0 度の傾斜で直線的にクラック 8 … が発生したときには、必ず、少なくともいずれか 1 個の長穴 1 1 等にてそのクラック 8 … の貫通が阻止される。

【 0 0 7 0 】

そして、このクラック貫通阻止手段は、従来のように偏光板を延長するもので

はないので、端子部 3 の存在する部分を厚くするということはなく、また、液晶駆動回路 5 の接続を妨げることもない。

【 0 0 7 1 】

したがって、液晶駆動回路 5 との接続を困難にすることなく、かつ端子部分の厚みを増加することなく、運搬時等に生じる基板 2 の曲がりによる接続電極 4 …の断線を防止し得る液晶表示素子を提供することができる。

【 0 0 7 2 】

なお、本実施の形態では、長穴 1 1 等は例えば 3 列のものを記載しているが、必ずしもこれに限らず、より多くの複数列を設けることができるとともに、例えば、中央位置に一行の長穴を形成することも可能である。

【 0 0 7 3 】

また、本実施の形態の液晶表示素子では、長穴 1 1 等は、複数個からなり、各長穴 1 1 …は接続電極 4 …の幅方向及びこれに直交する方向に対してそれぞれ列状に並び配されている。

【 0 0 7 4 】

このため、クラック 8 …が部分的に発生しても、どこかに接続電極 4 …として電氣的に接続している箇所が残っている可能性が高くなる。

【 0 0 7 5 】

したがって、確実に、運搬時等に生じる基板 2 の曲がりによる接続電極 4 …の断線を防止し得る液晶表示素子を提供することができる。

【 0 0 7 6 】

また、本実施の形態の液晶表示素子では、長穴 8 0 …（図 1 8 （b））等は、接続電極 4 …の終端から液晶表示部 7 のシール部 6 まで形成されている。

【 0 0 7 7 】

すなわち、図 1 8 （c）に示すように、長穴 8 0 …を接続電極 4 …の終端から液晶表示部 7 のシール部 6 を越えて形成したのでは、液晶表示部 7 での表示の劣化を招く。また、図 1 8 （a）に示すように、長穴 8 0 …を、接続電極 4 …の終端から液晶表示部 7 のシール部 6 に至らないように形成するとシール部 6 の際にクラック 8 …が発生したときに、クラック 8 …の貫通を阻止することができない

【 0 0 7 8 】

そこで、本実施の形態のように、長穴 8 0 … を、接続電極 4 … の終端から液晶表示部 7 のシール部 6 まで形成することによって、表示品位を劣化することなく、確実に、運搬時等に生じる基板 2 の曲がりによる接続電極 4 … の断線を防止し得る液晶表示素子を提供することができる。

【 0 0 7 9 】

また、本実施の形態の液晶表示素子では、長穴 1 1 ～ 1 7 (図 1、図 6 ～ 図 1 1) 等は、同種形状のものから形成されている。

【 0 0 8 0 】

このため、接続電極 4 … に長穴 1 1 ～ 1 7 等を複数形成する場合に、穿設が容易となる。

【 0 0 8 1 】

また、本実施の形態の液晶表示素子では、長穴 2 1 ・ 2 2 (図 1 2)、長穴 3 1 ・ 3 2 (図 1 3)、長穴 4 1 ・ 4 2 (図 1 4) は、異種形状のものから形成されている。

【 0 0 8 2 】

すなわち、長穴 2 1 ・ 2 2、長穴 3 1 ・ 3 2、長穴 4 1 ・ 4 2 はクラック貫通阻止機能を有していれば、必ずしも同種形状の穴に限らない。

【 0 0 8 3 】

したがって、本実施の形態では、長穴 2 1 ・ 2 2、長穴 3 1 ・ 3 2、長穴 4 1 ・ 4 2 が異種形状のものから形成されている場合において、運搬時等に生じる基板 2 の曲がりによる接続電極 4 … の断線を防止し得る液晶表示素子を提供することができる。

【 0 0 8 4 】

また、本実施の形態の液晶表示素子では、長穴 5 1 ・ 5 2 (図 1 5 (a) (b))、接続電極 4 … の幅方向における端部にも切り欠き形状に形成されている。

【 0 0 8 5 】

すなわち、接続電極 4 … に複数の長穴 5 1 … ・ 5 2 … を縦横に並べて配設する

場合、接続電極 4 … の端部においても機械的に穴が部分的に切り欠き形状に形成される場合がある。

【 0 0 8 6 】

しかし、クラック貫通阻止機能の本質さえ満たしておけば、このような形態であっても、運搬時等に生じる基板 2 の曲がりによる接続電極 4 … の断線を防止し得る液晶表示素子を提供することができる。

【 0 0 8 7 】

また、本実施の形態の液晶表示素子では、長穴 7 1 ・ 7 2 (図 1 7 (a) (b)) は、接続電極 4 … の幅方向に対して斜め向きに穿設されて並び配されている。なお、この斜め向きは、全ての並び方向が同じ向きであってよく、又は隣接する列毎に異なる並び方向であっても良い。

【 0 0 8 8 】

これによっても、クラック貫通阻止機能の本質さえ満たしておけば、運搬時等に生じる基板 2 の曲がりによる接続電極 4 … の断線を防止し得る液晶表示素子を提供することができる。

【 0 0 8 9 】

また、本実施の形態の液晶表示素子では、1 個の接続電極 4 の幅方向に平行な一直線上に少なくとも 1 個形成される長穴 1 0 1 … (図 2 3 (a) (b)) の幅方向の全穴長さにおける 1 個の接続電極 4 の幅方向長さに対する割合は、0 を越え $1/10$ 以下である。

【 0 0 9 0 】

このため、接続電極 4 … に閾値電圧の大幅な上昇を起こさせずに、運搬時等に生じる基板 2 の曲がりによる接続電極 4 … の断線を防止し得る液晶表示素子を提供することができる。

【 0 0 9 1 】

また、本実施の形態の液晶表示素子では、接続電極 4 … の幅方向に隣接する長穴 1 2 1 ・ 1 2 2 (図 2 4 (b)) 同士は、互いに、接続電極 4 … の幅方向に平行な方向に対して 30 度以上かつ 90 度未満となる一直線上の位置に形成されている。

【0092】

すなわち、運搬時等に生じる基板2の曲がりによる接続電極4…のクラック8…の発生は、接続電極4…の幅方向に平行～約20度の傾斜で直線的に生じる。

【0093】

したがって、本実施の形態のように、接続電極4…の幅方向に隣接する長穴121・122同士は、互いに、接続電極4…の幅方向に平行な方向に対して30度以上かつ90度未満となる一直線上の位置に形成しておくことによって、平行～約20度の傾斜で直線的にクラック8…が発生した場合においても、確実に、いずれかの長穴121・122によって貫通が阻止される。

【0094】

この結果、確実に、運搬時等に生じる基板2の曲がりによる接続電極4…の断線を防止し得る液晶表示素子を提供することができる。

【0095】

また、本実施の形態の液晶表示素子では、接続電極4…における一つの長穴91（図20）の幅は1.5 μ m以上となっている。これによって、クラック8…の貫通を阻止する穴の幅として適切なものとなる。

【0096】

また、本実施の形態の液晶表示素子では、接続電極4…における長穴11…等をレーザ光によって穿設している。これにより、接続電極4…を形成後であっても、容易に接続電極4…に長穴11…を穿設することができる。また、レーザ光の強度を調節できるので、基板2に穴が形成されないようにすることが可能である。

【0097】

【実施例】

上記実施の形態の液晶表示素子について、各種の実施例を取り上げ、実験を行ってその性能を把握した。その結果を実施例1～実施例13に示す。また、従来例についても効果の比較のために実験を行った。

【0098】

〔実施例1〕

先ず、基板 1・2 として、厚み 0.2 mm の P E S (Poly Ether Sulphone) からなるブラックチック基板を用いるとともに、接続電極 4 … として厚み 1400 Å の I T O を用いた。そして、フォトリソプロセスを用いて、図 1 に示すように、複数の長方形の長穴 1 1 … からなる長穴群 1 0 を設けた接続電極 4 … を基板 2 上に形成し、通常の液晶表示素子形成プロセスに従って液晶表示素子を作成した。そして、図 4 に示すように、端子部 3 を曲げていき、接続電極 4 … に断線が生じる曲げ角度 θ を測定した。

【0099】

その結果、図 5 (a) に示すように、曲げ角度 θ が 20 度では、一部にクラック 8 が発生していたが断線には至らなかった。しかし、図 5 (b) に示すように、曲げ角度 θ が 30 度では完全に断線し、断線部には接続電極 4 … を幅方向に貫通するクラック 8 … が発生していた。

【0100】

〔従来例〕

実施例 1 とは図 1 に示す長方形の長穴 1 1 … を複数設けたこと以外は同じプロセスにて液晶表示素子を形成した。つまり、従来の液晶表示素子にて同じ実験を行った。

【0101】

その結果、前記図 2 9 に示すように、端子部 2 0 3 を曲げると接続電極 2 0 4 … に断線が生じる曲げ角度 θ は 20 度であった。断線部には接続電極 2 0 4 を幅方向に貫通するクラック 2 1 2 が発生していた。

【0102】

したがって、実施例 1 と従来例とを比較した場合、接続電極にクラック発生するときの端子部の曲げ角度 θ が異なり、長穴 1 1 … を複数設けた構造が曲げに対して強いことが分かった。

【0103】

〔実施例 2〕

実施例 1 と同様にして、図 6 に示すように、接続電極 4 … に楕円の長穴 1 2 … を複数設けた。その結果、実施例 1 と同様に、端子部 3 を曲げ角度 $\theta = 30$ 度ま

で屈曲すると接続電極 4 … に前記クラック 8 … が発生し断線に至った。

【0104】

したがって、従来の液晶表示素子では、端子部 3 を曲げ角度 $\theta = 20$ 度屈曲すると断線が生じることから、図 6 に示す楕円の長穴 1 2 … を複数設けた構造は曲げに対して強いことが分かった。

【0105】

〔実施例 3〕

実施例 1 と同様にして、図 7 ないし図 1 1 に示すように、接続電極 4 … に長穴の形状を三角形（図 7）、菱形（図 8）、六角形（図 9）、釣鐘形（図 1 0）、八字形（図 1 1）にした各長穴 1 3・1 4・1 5・1 6・1 7 をそれぞれ複数設けた。

【0106】

その結果、実施例 1 と同様に、端子部 3 を曲げ角度 $\theta = 30$ 度までそれぞれ屈曲すると接続電極 4 … に前記クラック 8 … がそれぞれ発生し断線に至った。

【0107】

したがって、従来の液晶表示素子では、端子部を 20 度屈曲すると断線が生じることから、図 7、図 8、図 9、図 1 0 に示す三角形、菱形、六角形、釣鐘形及び八字形の各長穴 1 3・1 4・1 5・1 6・1 7 をそれぞれ複数設けた構造は曲げに対してそれぞれ強いことが分かった。

【0108】

また、図 7、図 8 及び図 9 に示すように、三角形、菱形、六角形に効果があったことから、これら図 7、図 8 及び図 9 に示す形状以外の多角形を設けても良い。

【0109】

さらに、角が丸い長方形、八字形に効果があったことから、図 1 0 及び図 1 1 に示す以外の角形と楕円とを組み合わせた形状を設けることが可能である。

【0110】

〔実施例 4〕

図 1 2 に示すように、接続電極 4 … に複数の長方形の長穴 2 1 … と複数の楕円

の長穴 2 2 …とを組み合わせた長穴群 2 0 を設けた。

【0 1 1 1】

その結果、実施例 1 と同様に、端子部 3 を曲げ角度 $\theta = 30$ 度屈曲すると接続電極 4 …が断線に至った。また、図 1 2 の形状に効果があったことから、図 1 2 のような長方形と楕円以外の多角形と楕円との組み合わせでも良い。

【0 1 1 2】

〔実施例 5〕

図 1 3 に示すように、接続電極 4 …に複数の楕円の長穴 3 1 …と複数の円の長穴 3 2 …とを組み合わせた長穴群 3 0 を設けた。また、図 1 4 に示すように、長方形の長穴 4 1 …と六角形の長穴 4 2 …とを組み合わせた長穴群 4 0 を設けた。その結果、それぞれ実施例 1 と同様に、端子部 3 を曲げ角度 $\theta = 30$ 度屈曲すると接続電極 4 …が断線に至った。

【0 1 1 3】

その結果、従来の液晶表示素子では端子部を曲げ角度 $\theta = 20$ 度屈曲すると断線が生じることから、図 1 3 及び図 1 4 に示す楕円の長穴 3 1 …と円の長穴 3 2 …と組み合わせて複数設けた構造の長穴群 3 0 及び複数の長方形の長穴 4 1 …と複数の六角形の長穴 4 2 …とを組み合わせた構造の長穴群 4 0 は曲げに対して強いことが分かった。

【0 1 1 4】

また、図 1 3 及び図 1 4 に示す形状の長穴群 3 0 及び長穴群 4 0 に効果があったことから、図 1 3 以外の楕円と楕円（円）との組み合わせでも良い。さらに、図 1 4 に示す以外の長方形と六角形との組み合わせでも良い。

【0 1 1 5】

〔実施例 6〕

図 1 5 (a) に示すように、六角形の長穴 5 1 の一部を接続電極 4 の端に設けた長穴群 5 0 とした。また、図 1 5 (b) に示すように、楕円の長穴 5 2 の一部を接続電極 4 の端に設けた長穴群 5 0 とすることも可能である。

【0 1 1 6】

それぞれ実施例 1 と同様に、端子部 3 を曲げ角度 $\theta = 30$ 度屈曲すると接続電

極 4 … に前記クラック 8 … が発生し断線に至った。

【 0 1 1 7 】

その結果、従来の液晶表示素子では、端子部を曲げ角度 $\theta = 20$ 度屈曲すると断線が生じることから、図 15 (a) (b) に示すように、角形の長穴 5 1 の一部を接続電極 4 の端に設けた構造、及び楕円の長穴 5 2 … の一部を接続電極 4 の端に設けた構造の長穴群 5 0 はそれぞれ曲げに対して強いことが分かった。

【 0 1 1 8 】

また、図 15 (a) (b) に示す形状の長穴群 5 0 に効果があったことから、それぞれ、図 15 (a) (b) に示す以外の形状の一部を接続電極 4 の端に設けたものであっても良い。

【 0 1 1 9 】

〔実施例 7〕

図 1 6 に示すように、接続電極 4 … にランダムに長方形の長穴 6 1 … を複数配置した長穴群 6 0 とし、実施例 1 と同様にして端子部 3 を曲げた。

【 0 1 2 0 】

その結果、端子部 3 を曲げ角度 $\theta = 25$ 度まで屈曲したところ、接続電極 4 … に前記クラック 8 … が発生し、断線に至った。

【 0 1 2 1 】

したがって、従来の液晶表示素子よりも効果があることが判明したが、実施例 1 における図 1 に示す長穴群 1 0 の配置の方が望ましい。

【 0 1 2 2 】

〔実施例 8〕

図 1 7 (a) に示すように、接続電極 4 … に長方形の長穴 7 1 … を斜めに配置した長穴群 7 0 とした。また、図 1 7 (b) に示すように、長方形の長穴 7 1 ・ 7 2 を互い違いに斜めに配置した長穴群 7 0 とした。そして、実施例 1 と同様に、それぞれ端子部 3 を屈曲させたところ、曲げ角度 $\theta = 20$ 度ではいずれも断線は発生せず、30 度で断線がそれぞれ発生した。

【 0 1 2 3 】

したがって、従来の液晶表示素子では、端子部を曲げ角度 $\theta = 20$ 度屈曲する

と断線が生じることから、図 1 7 (a) (b) に示す構造の長穴群 7 0 は曲げに対して強いことが分かった。

【0 1 2 4】

また、図 1 7 (a) に示すように、長方形の長穴 7 1 … を斜めに配置する以外の斜め配置を行っても良い。さらに、図 1 7 (b) に示すように、長方形の長穴 7 1 ・ 7 2 を互い違いに斜めに配置する以外の斜め配置を行っても良い。

【0 1 2 5】

〔実施例 9〕

図 1 8 (a) に示すように、接続電極 4 … において、長穴 8 0 … を形成する範囲を端子部 3 の端部（同図において下側）からシール部 6 の位置まで及ばない長穴群 8 1、図 1 8 (b) に示すように、長穴 8 0 … を形成する範囲を端子部 3 の端部からシール部 6 の位置まで形成した長穴群 8 2、図 1 8 (c) に示すように、長穴 8 0 … を形成する範囲を端子部 3 の端部からシール部 6 を大幅に越えた長穴群 8 3 を用いて、それぞれ、端子部 3 を曲げ角度 $\theta = 20$ 度屈曲した。

【0 1 2 6】

その結果、図 1 8 (b) (c) に示す長穴群 8 2 及び長穴群 8 3 は、一部にクラック 8 … が発生していたが、断線には至らなかった。しかし、図 1 8 (c) に示す長穴群 8 3 は液晶封入側のシール部 6 の近傍にて液晶表示ムラが発生し、液晶表示素子としては使用できないことが判明した。また、図 1 8 (a) に示す長穴群 8 1 はシール部 6 の際にてクラック 8 … が発生し、図 1 9 に示すように、断線に至っていた。

【0 1 2 7】

したがって、長穴 8 0 … を形成する範囲は、図 1 8 (b) に示すように、端子部 3 の端部からシール部 6 の位置まで形成した長穴群 8 2 とするのが望ましい。

【0 1 2 8】

〔実施例 1 0〕

図 2 0 に示すように、幅 $70 \mu\text{m}$ の接続電極 4 … に幅 $1.5 \mu\text{m}$ の長穴 9 1 … を 3 列に形成した長穴群 9 2 と、図 2 1 に示すように、幅 $70 \mu\text{m}$ の接続電極 4 … に幅 $1.0 \mu\text{m}$ の長穴 9 3 … を 3 列に形成した長穴群 9 4 とについて、端子部

3 を曲げ角度 $\theta = 20$ 度屈曲した。

【0 1 2 9】

その結果、図 2 1 に示す幅 $1.0 \mu\text{m}$ の長穴 9 3 … では、長穴 9 3 … の幅が狭すぎるため、図 2 2 に示すように、クラック 8 … が伝播して断線に至った。また、図 2 0 に示す長穴群 9 2 は断線に至らなかった。

【0 1 3 0】

したがって、接続電極 4 … の幅方向の長穴 9 3 … の幅は $1.5 \mu\text{m}$ 以上が望ましい。

【0 1 3 1】

〔実施例 1 1〕

図 2 3 (a) (b) に示すように、接続電極 4 における幅長さを L とし、長穴 1 0 1 ・ 1 0 1 の電極幅方向の総和長さを s としたときに、 s/L が $2/10$ のものと $1/10$ のものを作成した。

【0 1 3 2】

その結果、 s/L が $2/10$ のものは従来の液晶表示素子と比較して大幅な閾値電圧の上昇が見られたが、 s/L が $1/10$ のものは閾値電圧の上昇は大幅には起こらなかった。

【0 1 3 3】

よって、接続電極 4 に対する長穴 1 0 1 ・ 1 0 1 の電極幅方向の占める長さの割合 s/L が $1/10$ 以上が望ましい。

【0 1 3 4】

〔実施例 1 2〕

図 2 4 (a) に示すように、接続電極 4 … における長方形の n 番目の長穴 1 1 1 … と長方形の $n+1$ 番目の長穴 1 1 2 … の互いの接線が電極幅方向に対して 20 度である長穴群 1 1 0 と、図 2 4 (b) に示すように、長方形の n 番目の長穴 1 2 1 … と長方形の $n+1$ 番目の長穴 1 2 2 … との接線が電極幅方向に対して 30 度である長穴群 1 2 0 を用いて、端子部 3 を屈曲させた。すなわち、電極幅方向に隣接する長穴における電極幅方向の重なり d の程度について調べた。

【0 1 3 5】

その結果、図 2 4 (a) の配置では端子部を 2 5 度屈曲させた時、断線が発生したが、図 2 4 (b) の配置では端子部を 3 0 度屈曲させると断線が発生した。

【0 1 3 6】

したがって、格子又は網目を形成する際、 n 番目と $n + 1$ 番目の接線が電極幅方向に対して 3 0 度以上にすることで屈曲に対する効果が大きい。

【0 1 3 7】

〔実施例 1 3〕

実施例 1 の格子をレーザ光にて加工した。レーザ光は Y A G レーザ付顕微鏡を用いた。また、レーザ光源としては I T O を加工できるものであれば特に Y A G レーザに限定するものではなく、エキシマーレーザ、アルゴンイオンレーザ等が用いられる。また、レーザにて電極を加工する利点は電極形成後であっても新たに電極を加工できる点にある。

【0 1 3 8】

【発明の効果】

本発明の液晶表示素子は、以上のように、接続電極には、接続電極の幅方向に略平行に形成されるクラックの貫通を阻止するための穴が設けられているものである。

【0 1 3 9】

それゆえ、接続電極の幅方向に略平行に側方からクラックが発生したとしても、穴があることによって、クラックがその穴にて貫通を阻止される。

【0 1 4 0】

そして、このクラック貫通阻止手段は、従来のように偏光板を延長するものではないので、端子部の存在する部分を厚くするということはなく、また、液晶駆動回路の接続を妨げることもない。

【0 1 4 1】

したがって、液晶駆動回路との接続を困難にすることなく、かつ端子部分の厚みを増加することなく、運搬時等に生じる基板の曲がりによる接続電極の断線を防止し得る液晶表示素子を提供することができるという効果を奏する。

【0 1 4 2】

本発明の液晶表示素子は、以上のように、接続電極には、接続電極の幅方向に平行ないずれの一直線上においても少なくとも1個の穴が形成されているものである。

【0143】

それゆえ、接続電極の幅方向に対して平行～約20度の傾斜で直線的に発生するクラックの横断位置に穴を設けておくことによって、そのクラックが接続電極を幅方向に貫通することを阻止することができる。

【0144】

特に、本発明では、接続電極の幅方向に平行ないずれの一直線上においても少なくとも1個の穴が形成されているので、接続電極の幅方向に平行～約20度の傾斜で直線的にクラックが発生したときには、必ず、少なくともいずれか1個の穴にてそのクラックの貫通が阻止される。

【0145】

そして、このクラック貫通阻止手段は、従来のように偏光板を延長するものではないので、端子部の存在する部分を厚くするということはなく、また、液晶駆動回路の接続を妨げることもない。

【0146】

したがって、液晶駆動回路との接続を困難にすることなく、かつ端子部分の厚みを増加することなく、運搬時等に生じる基板の曲がりによる接続電極の断線を防止し得る液晶表示素子を提供することができるという効果を奏する。

【0147】

本発明の液晶表示素子は、以上のように、上記記載の液晶表示素子において、穴は、複数個からなり、各穴は接続電極の幅方向及びこれに直交する方向に対してそれぞれ列状に並び配されているものである。

【0148】

それゆえ、穴は、複数個からなり、各穴は接続電極の幅方向及びこれに直交する方向に対してそれぞれ列状に並び配されているので、クラックが部分的に発生しても、どこかに接続電極として電氣的に接続している箇所が残っている可能性が高くなる。

【 0 1 4 9 】

したがって、確実に、運搬時等に生じる基板の曲がりによる接続電極の断線を防止し得る液晶表示素子を提供することができるという効果を奏する。

【 0 1 5 0 】

本発明の液晶表示素子は、以上のように、上記記載の液晶表示素子において、穴は、接続電極の終端から液晶表示部のシール部まで形成されているものである。

【 0 1 5 1 】

それゆえ、表示品位を劣化することなく、確実に、運搬時等に生じる基板の曲がりによる接続電極の断線を防止し得る液晶表示素子を提供することができるという効果を奏する。

【 0 1 5 2 】

本発明の液晶表示素子は、以上のように、上記記載の液晶表示素子において、穴は、同種形状のものから形成されているものである。

【 0 1 5 3 】

それゆえ、接続電極に穴を複数形成する場合に、穿設が容易となるという効果を奏する。

【 0 1 5 4 】

本発明の液晶表示素子は、以上のように、上記記載の液晶表示素子において、穴は、異種形状のものから形成されているものである。

【 0 1 5 5 】

それゆえ、穴は、クラック貫通阻止機能を有していれば、必ずしも同種形状の穴に限らない。

【 0 1 5 6 】

したがって、本発明では、穴は、異種形状のものから形成されている場合において、運搬時等に生じる基板の曲がりによる接続電極の断線を防止し得る液晶表示素子を提供することができるという効果を奏する。

【 0 1 5 7 】

本発明の液晶表示素子は、以上のように、上記記載の液晶表示素子において、

穴は、接続電極の幅方向における端部にも切り欠き形状に形成されているものである。

【 0 1 5 8 】

それゆえ、クラック貫通阻止機能の本質さえ満たしておけば、接続電極の端部においても機械的に穴が部分的に切り欠き形状に形成されるこのような形態であっても、運搬時等に生じる基板の曲がりによる接続電極の断線を防止し得る液晶表示素子を提供することができるという効果を奏する。

【 0 1 5 9 】

本発明の液晶表示素子は、以上のように、上記記載の液晶表示素子において、穴は、接続電極の幅方向に対して斜め向きに穿設されて並び配されているものである。

【 0 1 6 0 】

それゆえ、これによっても、クラック貫通阻止機能の本質さえ満たしておけば、運搬時等に生じる基板の曲がりによる接続電極の断線を防止し得る液晶表示素子を提供することができるという効果を奏する。

【 0 1 6 1 】

本発明の液晶表示素子は、以上のように、上記記載の液晶表示素子において、1 個の接続電極の幅方向に平行な一直線上に少なくとも 1 個形成される穴の幅方向の全穴長さにおける 1 個の接続電極の幅方向長さに対する割合は、0 を越え 1 / 1 0 以下であるものである。

【 0 1 6 2 】

それゆえ、接続電極に閾値電圧の大幅な上昇を起こさせずに、運搬時等に生じる基板の曲がりによる接続電極の断線を防止し得る液晶表示素子を提供することができるという効果を奏する。

【 0 1 6 3 】

本発明の液晶表示素子は、以上のように、上記記載の液晶表示素子において、接続電極の幅方向に隣接する穴同士は、互いに、接続電極の幅方向に平行な方向に対して 3 0 度以上かつ 9 0 度未満となる一直線上の位置に形成されているものである。

【 0 1 6 4 】

それゆえ、平行～約 2 0 度の傾斜で直線的にクラックが発生した場合においても、確実に、いずれかの穴によって貫通が阻止される。

【 0 1 6 5 】

この結果、確実に、運搬時等に生じる基板の曲がりによる接続電極の断線を防止し得る液晶表示素子を提供することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明における液晶表示素子の実施の一形態を示すものであり、接続電極に形成された長穴を示す平面図である。

【図 2】

(a) は上記液晶表示素子の構成を示す平面図、(b) は(a)の一点鎖線によって囲まれた部分を詳細に示す要部斜視図である。

【図 3】

上記液晶表示素子の端子部の構成を示す平面図である。

【図 4】

上記液晶表示素子の基板における端子部を屈曲させる状態を示す側面図である。

【図 5】

(a) は上記液晶表示素子を 2 0 度屈曲した場合に発生するクラックを示す平面図、(b) は上記液晶表示素子を 3 0 度屈曲した場合に発生するクラックを示す平面図である。

【図 6】

上記液晶表示素子における接続電極に楕円形の長穴を複数形成した状態を示す平面図である。

【図 7】

上記液晶表示素子における接続電極に三角形の長穴を複数形成した状態を示す平面図である。

【図 8】

上記液晶表示素子における接続電極に菱形の長穴を複数形成した状態を示す平面図である。

【図 9】

上記液晶表示素子における接続電極に六角形の長穴を複数形成した状態を示す平面図である。

【図 1 0】

上記液晶表示素子における接続電極に釣鐘形の長穴を複数形成した状態を示す平面図である。

【図 1 1】

上記液晶表示素子における接続電極に八字形の長穴を複数形成した状態を示す平面図である。

【図 1 2】

上記液晶表示素子における接続電極に長方形の長穴と楕円形の長穴とを複数形成した状態を示す平面図である。

【図 1 3】

上記液晶表示素子における接続電極に円形の穴と楕円形の長穴とを複数形成した状態を示す平面図である。

【図 1 4】

上記液晶表示素子における接続電極に長方形の長穴と六角形の長穴とを複数形成した状態を示す平面図である。

【図 1 5】

(a) は上記液晶表示素子における接続電極の端部に六角形の長穴を切り欠き状に形成した状態を示す要部平面図、(b) は上記液晶表示素子における接続電極の端部に楕円形の長穴を切り欠き状に形成した状態を示す要部平面図である。

【図 1 6】

上記液晶表示素子における接続電極に長方形の長穴を複数個ランダムに配置した状態を示す平面図である。

【図 1 7】

(a) は上記液晶表示素子における接続電極に複数個の長方形の長穴を斜めに

配置した状態を示す要部平面図、(b)は上記液晶表示素子における接続電極に複数個の長方形の長穴を斜めに配置するとともに、隣接する長穴を相互に逆方向の斜めに配置した状態を示す要部平面図である。

【図 1 8】

(a)は上記液晶表示素子における接続電極における終端からシール部までの間に複数個の長方形の長穴を配置した状態を示す要部平面図、(b)は上記液晶表示素子における接続電極における終端からシール部に至る間に複数個の長方形の長穴を配置した状態を示す要部平面図、(c)は上記液晶表示素子における接続電極における終端からシール部を越えて複数個の長方形の長穴を配置した状態を示す要部平面図である。

【図 1 9】

前記図 1 8 (a)に示す液晶表示素子における接続電極における終端からシール部までの間に複数個の長方形の長穴を配置した場合に形成されるクラックの状態を示す平面図である。

【図 2 0】

上記液晶表示素子における接続電極に幅 $1.5 \mu\text{m}$ の長方形の長穴を形成した状態を示す平面図である。

【図 2 1】

上記液晶表示素子における接続電極に幅 $1.0 \mu\text{m}$ の長方形の長穴を形成した状態を示す平面図である。

【図 2 2】

前記図 2 1に示す液晶表示素子における接続電極に幅 $1.0 \mu\text{m}$ の長方形の長穴を形成した場合に形成されるクラックの状態を示す平面図である。

【図 2 3】

(a)は上記液晶表示素子における接続電極に形成される複数個の長方形の長穴の総和幅長さと接続電極の幅方向長さとを示す要部平面図、(b)は上記液晶表示素子における接続電極に形成される複数個の長方形の長穴の総和幅長さと接続電極の幅方向長さとを示す要部斜視図である。

【図 2 4】

(a) は上記液晶表示素子における接続電極に形成される複数の長方形の長穴が接続電極の幅方向における平行方向に対して 20 度以内に形成される状態を示す要部平面図、(b) は上記液晶表示素子における接続電極に形成される複数の長方形の長穴が接続電極の幅方向における平行方向に対して 30 度以上に形成される状態を示す要部平面図である。

【図 2 5】

(a) は、従来の液晶表示素子の構成を示す平面図、(b) は (a) の一点鎖線によって囲まれた部分を詳細に示す要部斜視図である。

【図 2 6】

(a) は従来の液晶表示素子の構成を示す平面図、(b) はその要部平面図である。

【図 2 7】

上記液晶表示素子の基板における端子部を屈曲させる状態を示す側面図である。

【図 2 8】

上記液晶表示素子に発生するクラックを示す平面図である。

【図 2 9】

上記液晶表示素子を 20 度屈曲した場合に接続電極を貫通して発生するクラックを示す平面図である。

【図 3 0】

従来の他の液晶表示素子の構成を示す断面図である。

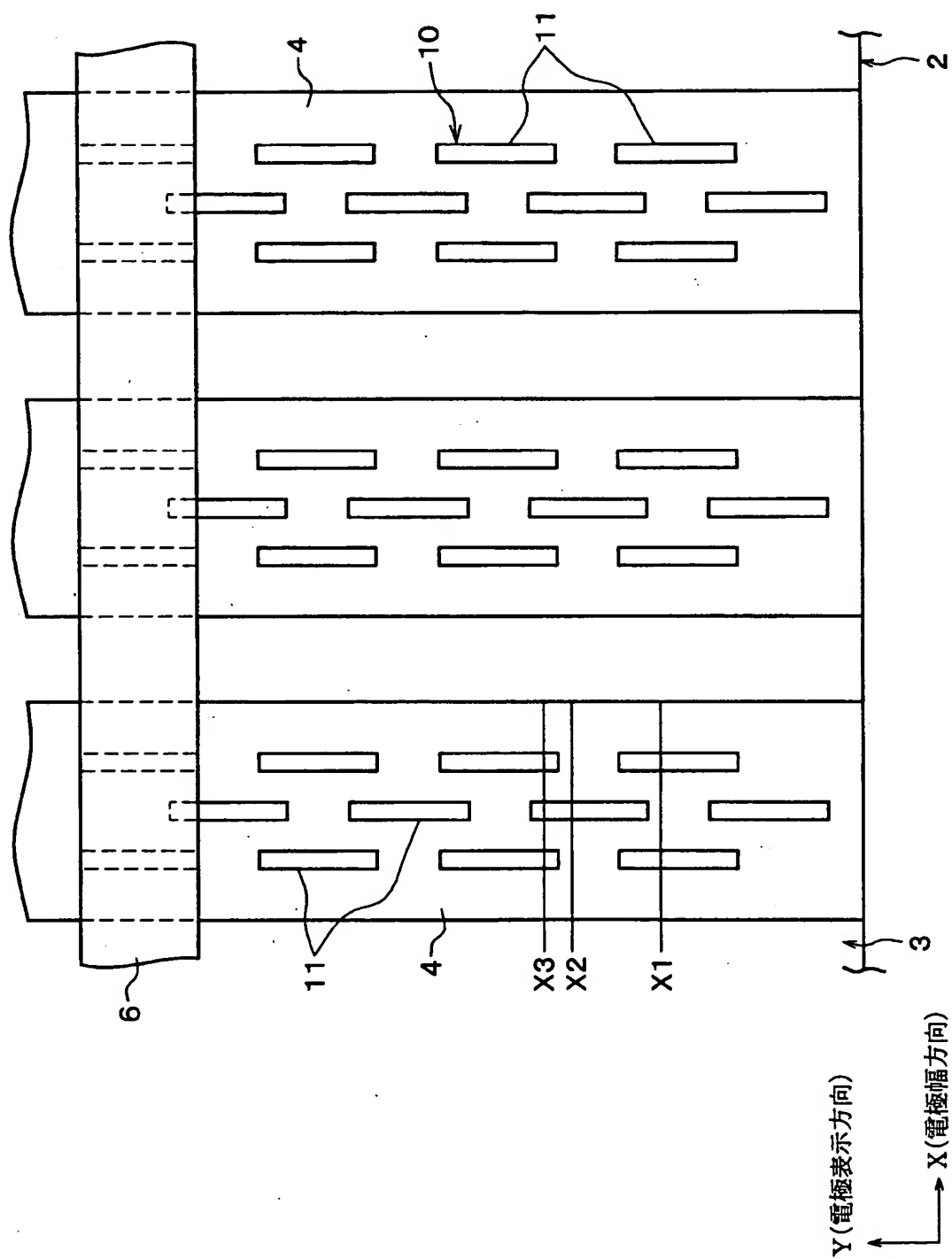
【符号の説明】

- | | |
|---|--------|
| 1 | 基板 |
| 2 | 基板 |
| 3 | 端子部 |
| 4 | 接続電極 |
| 5 | 液晶駆動回路 |
| 6 | シール部 |
| 7 | 液晶表示部 |

8	クラック
1 0	長穴群
1 1 ~ 1 7	長穴 (穴)
2 0	長穴群
2 1 ・ 2 2	長穴
3 0	長穴群
3 1 ・ 3 2	長穴 (穴)
4 0	長穴群
4 1 ・ 4 2	長穴 (穴)
5 0	長穴群
5 1 ・ 5 2	長穴 (穴)
6 0	長穴群
6 1	長穴 (穴)
7 0	長穴群
7 1 ・ 7 2	長穴 (穴)
8 0	長穴 (穴)
8 1 ・ 8 2 ・ 8 3	長穴群
9 1 ・ 9 3	長穴 (穴)
9 2 ・ 9 4	長穴群
1 0 1	長穴 (穴)
1 1 0	長穴群
1 1 1 ・ 1 1 2	長穴 (穴)
1 2 0	長穴群
1 2 1 ・ 1 2 2	長穴 (穴)
L	接続電極の幅長さ
s	長穴の幅方向の総和長さ

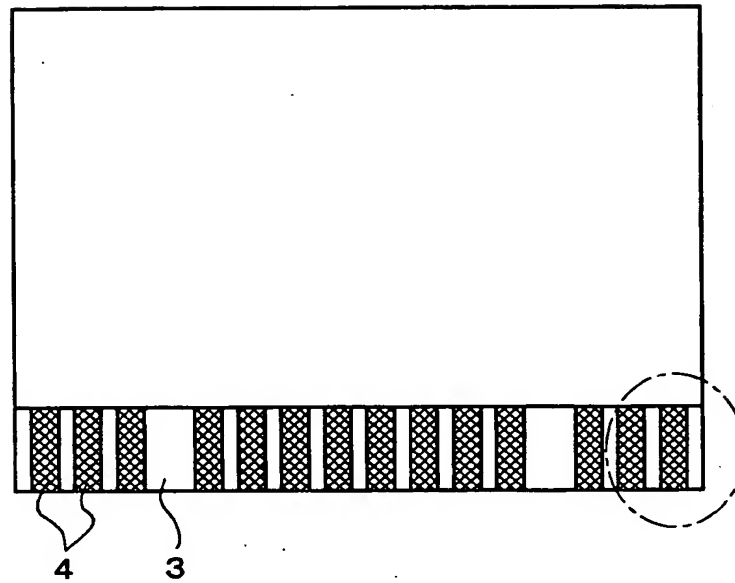
【書類名】 図面

【図 1】

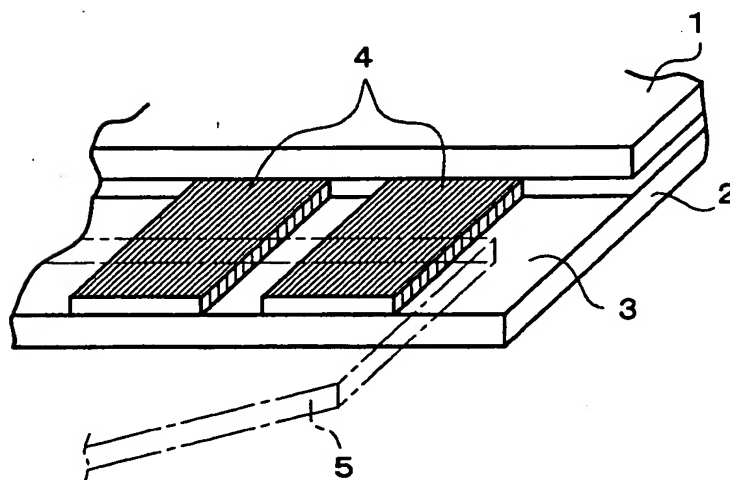


【図 2】

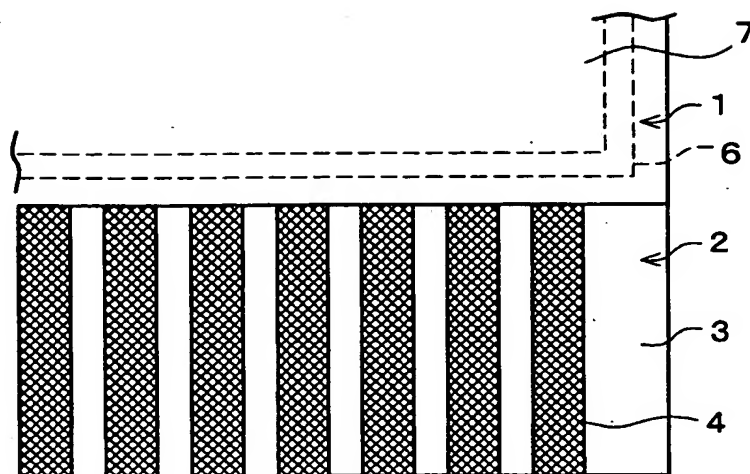
(a)



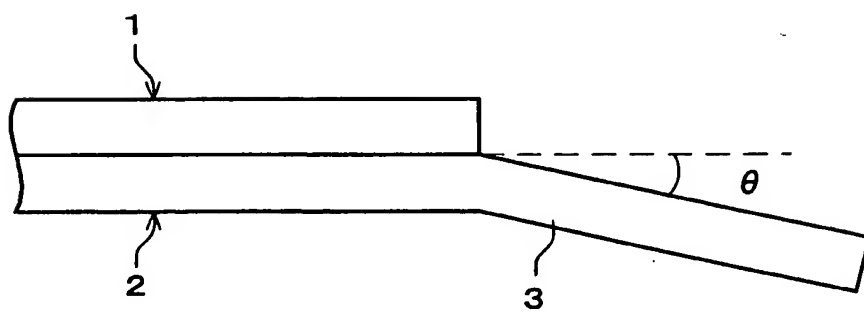
(b)



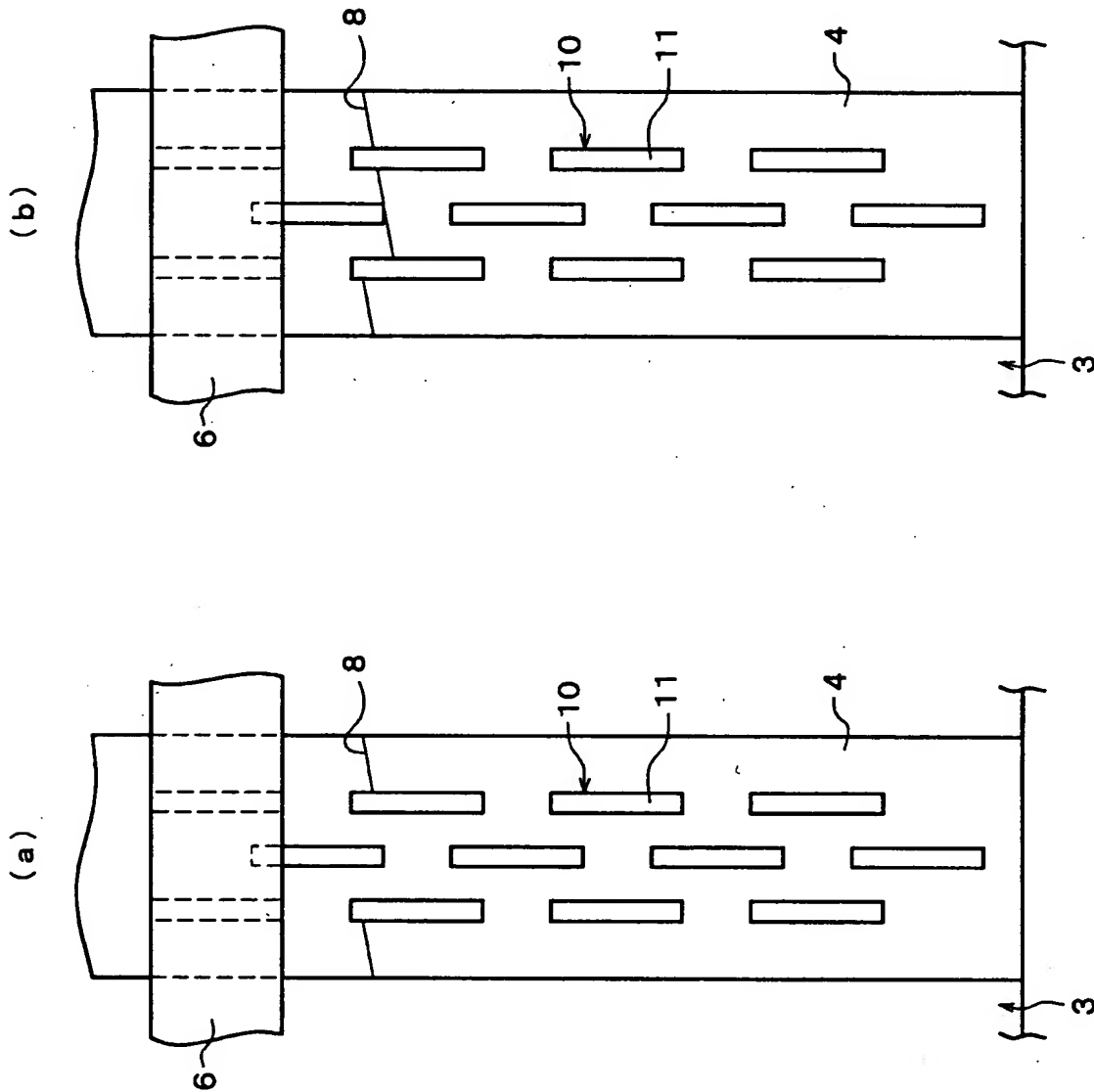
【図3】



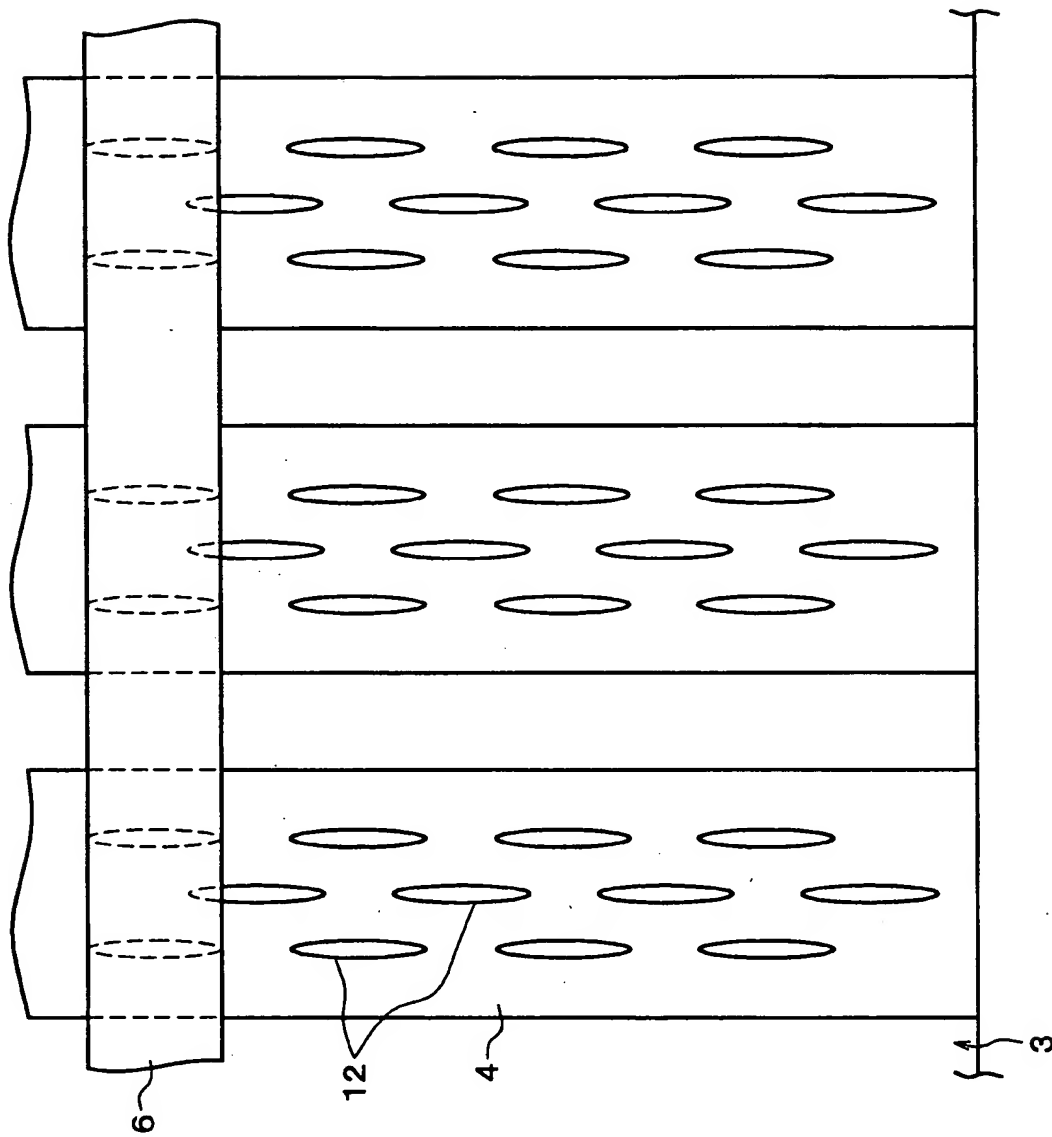
【図4】



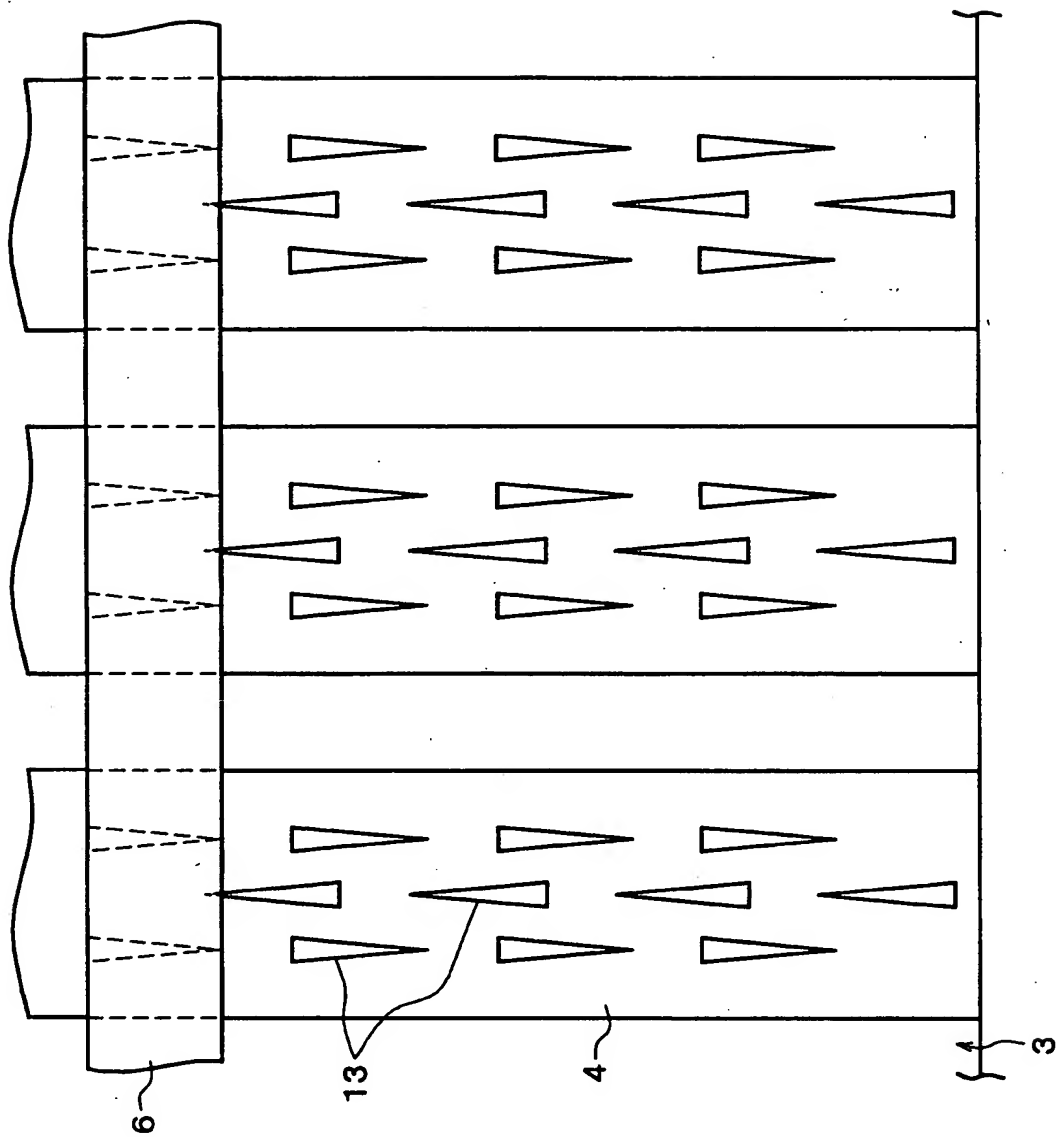
【图 5】



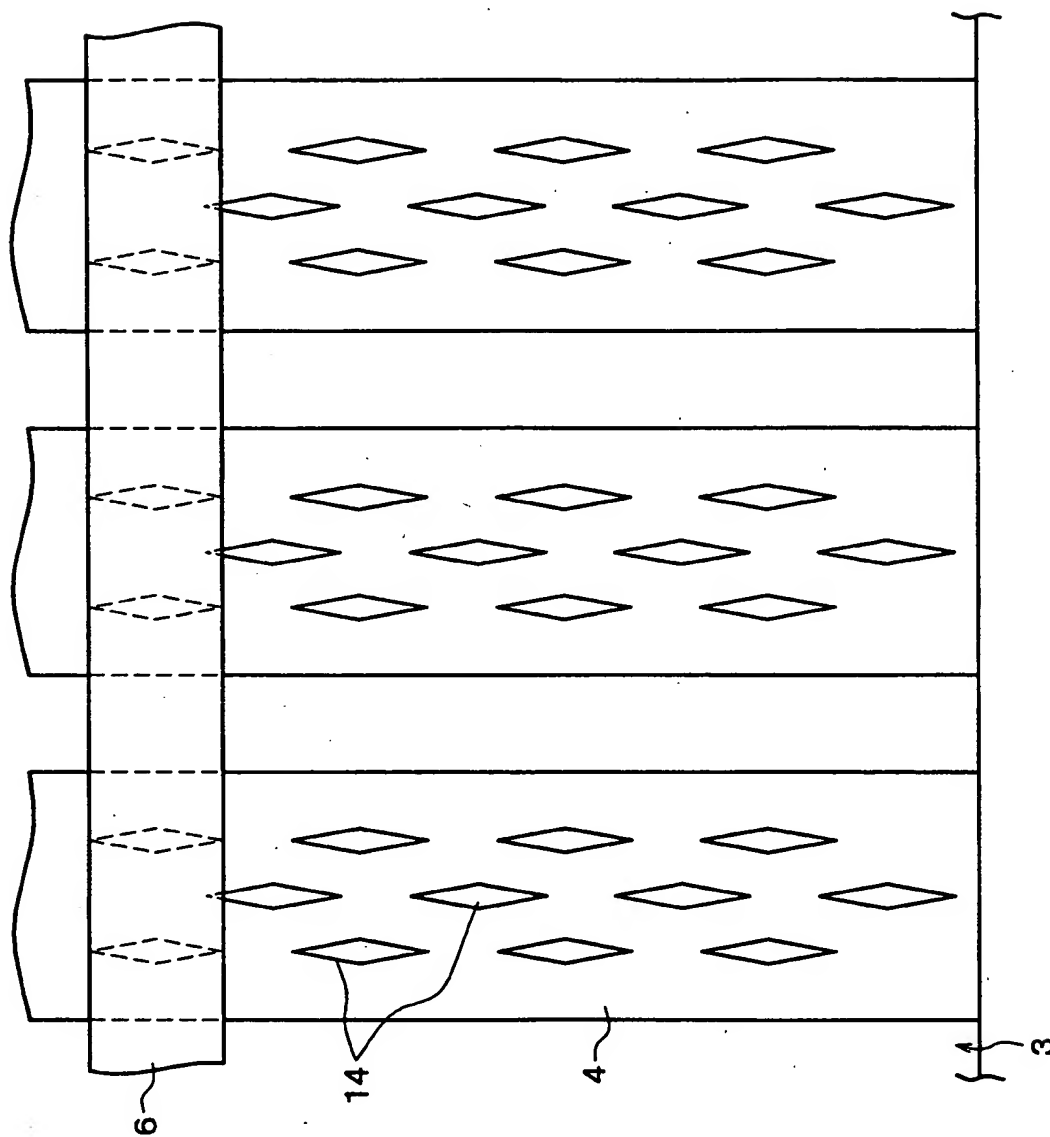
【図6】



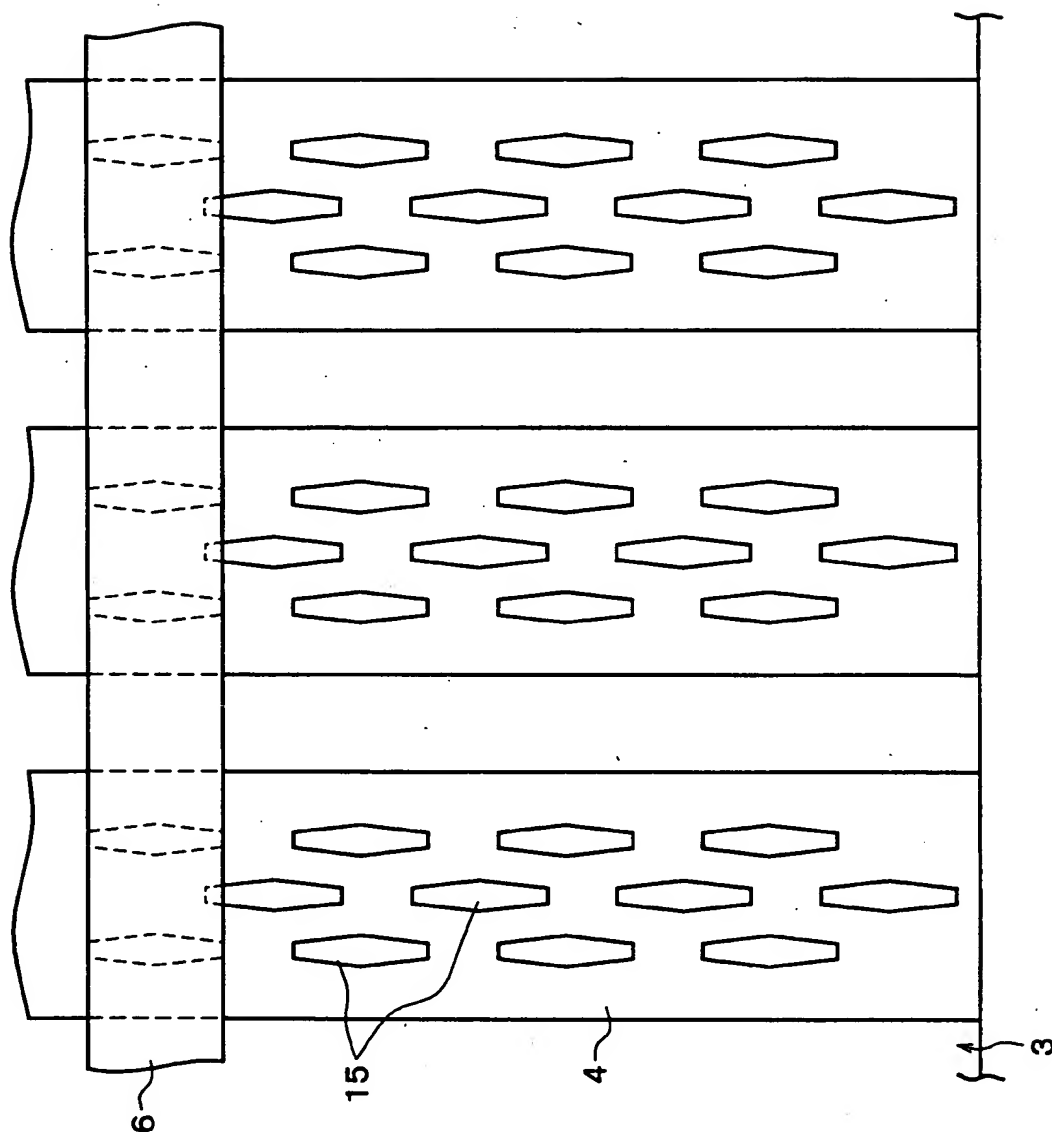
【図 7】



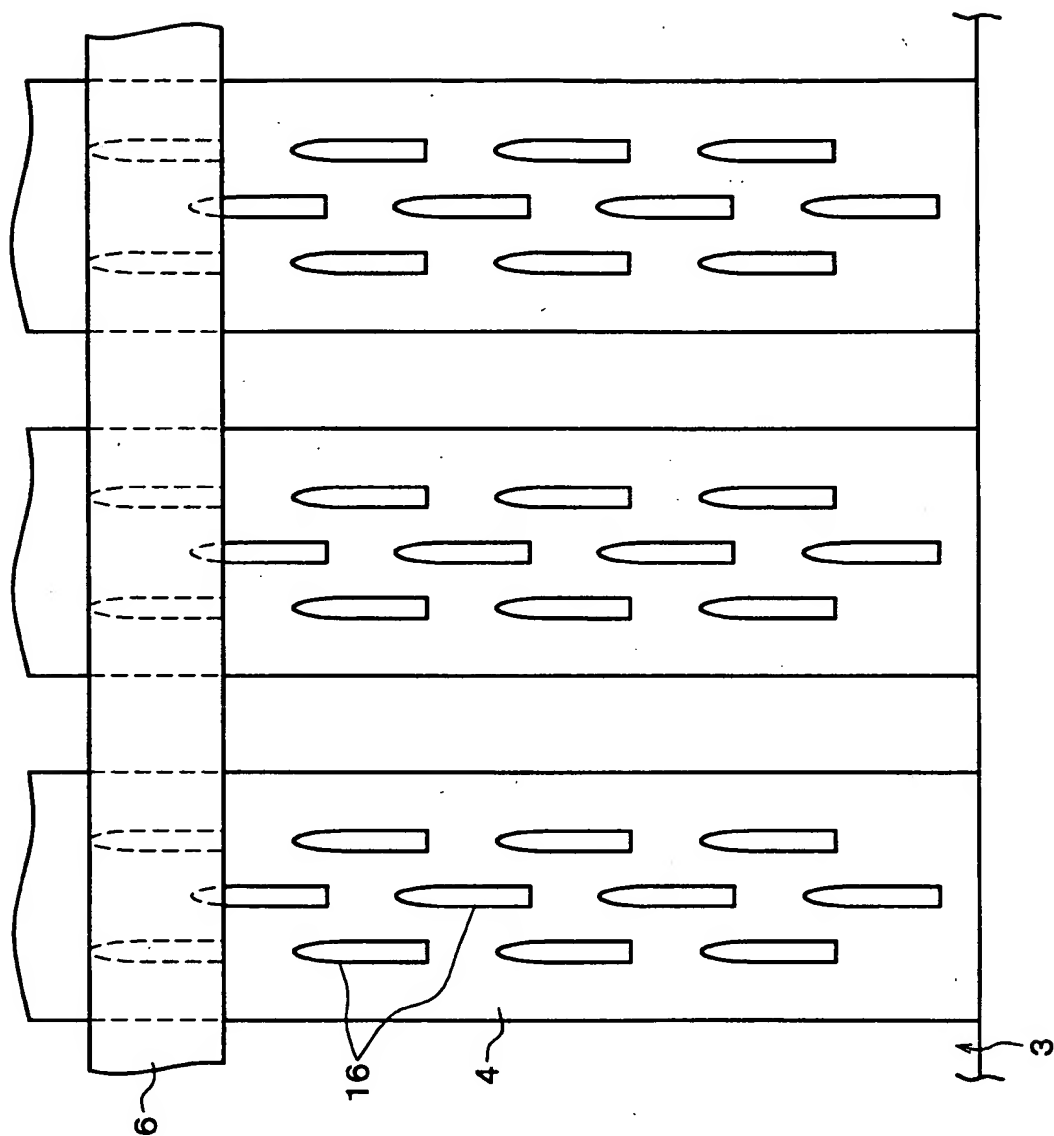
【図 8】



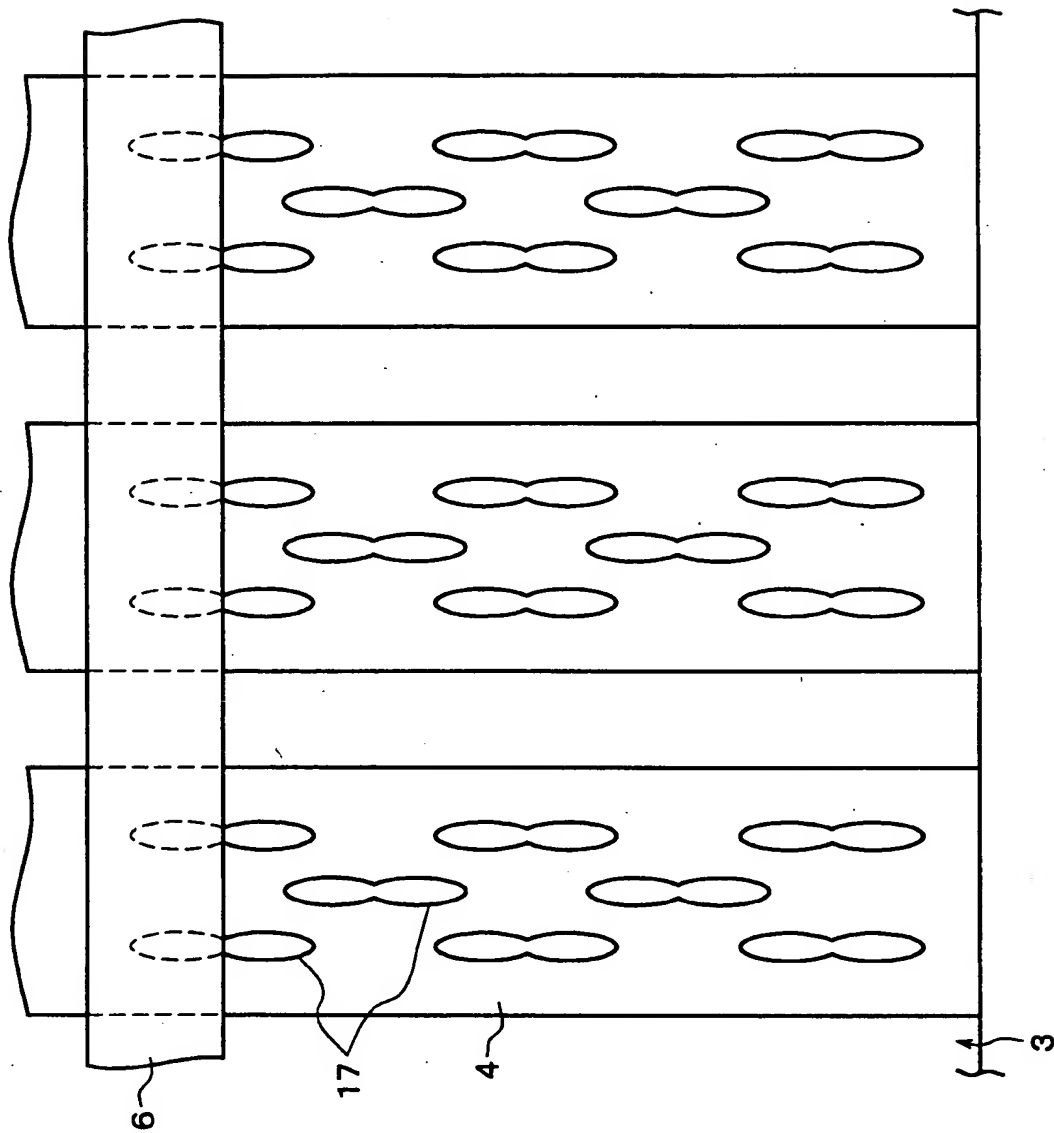
【図9】



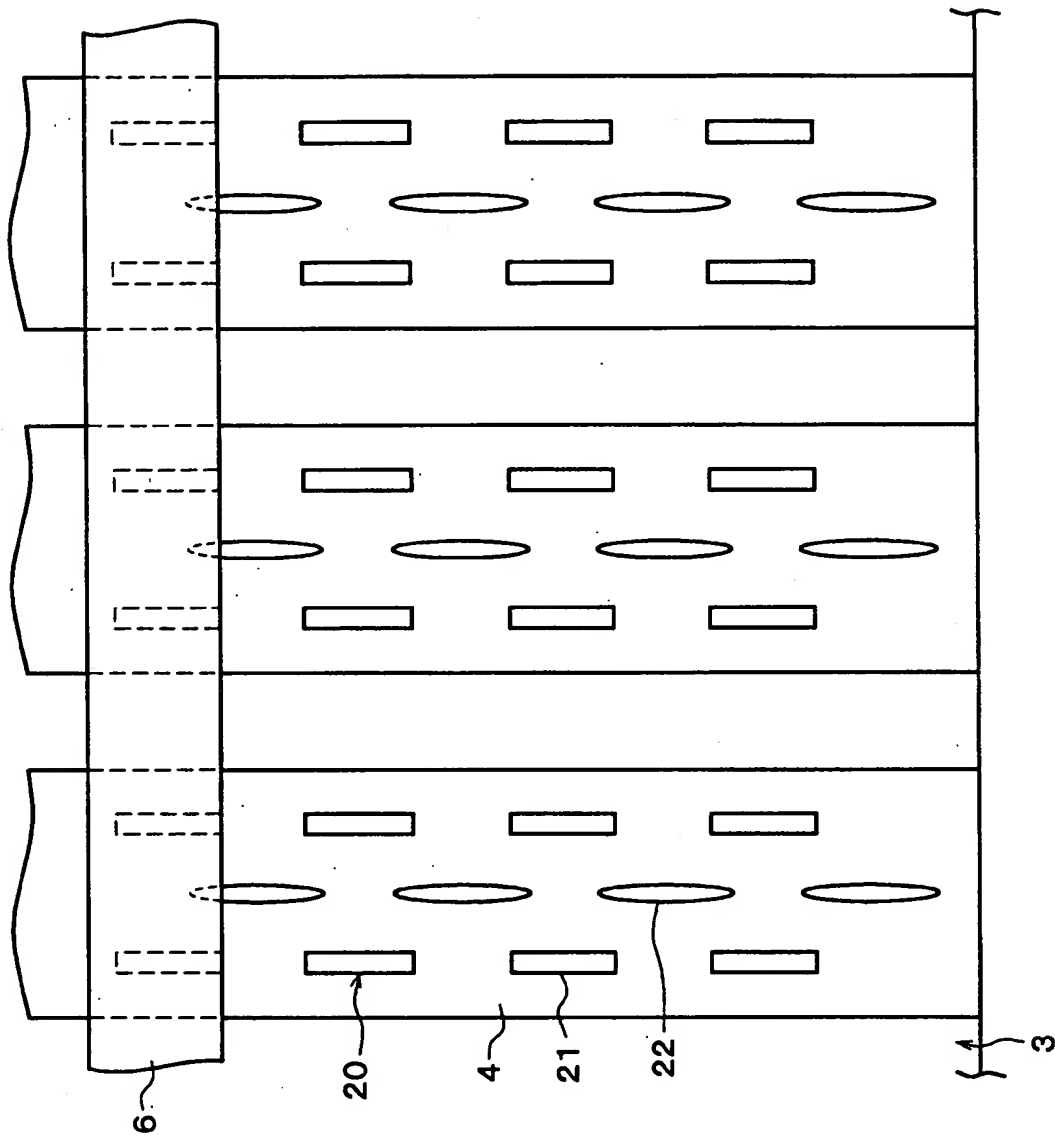
【図10】



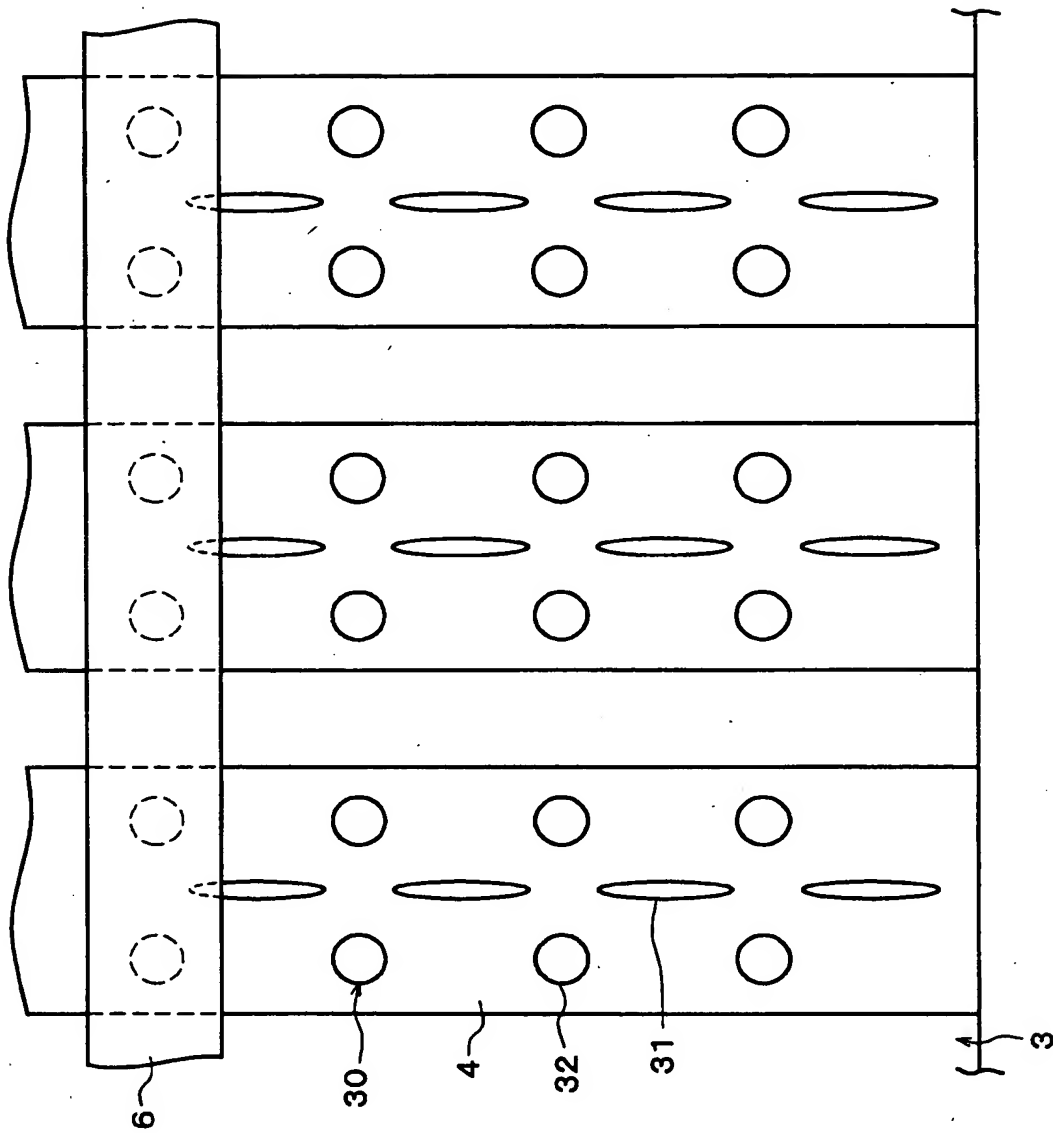
【図11】



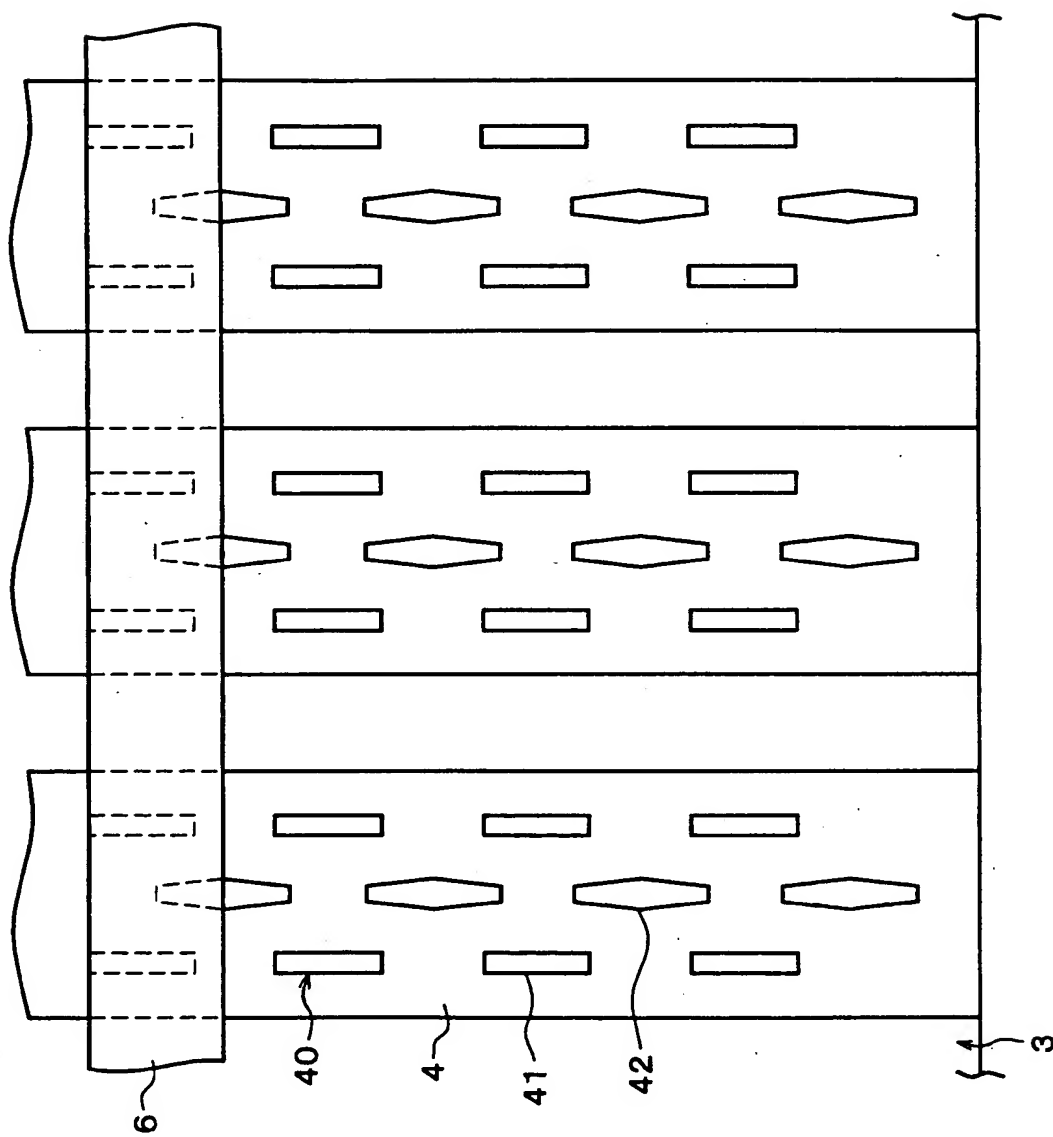
【図 1 2】



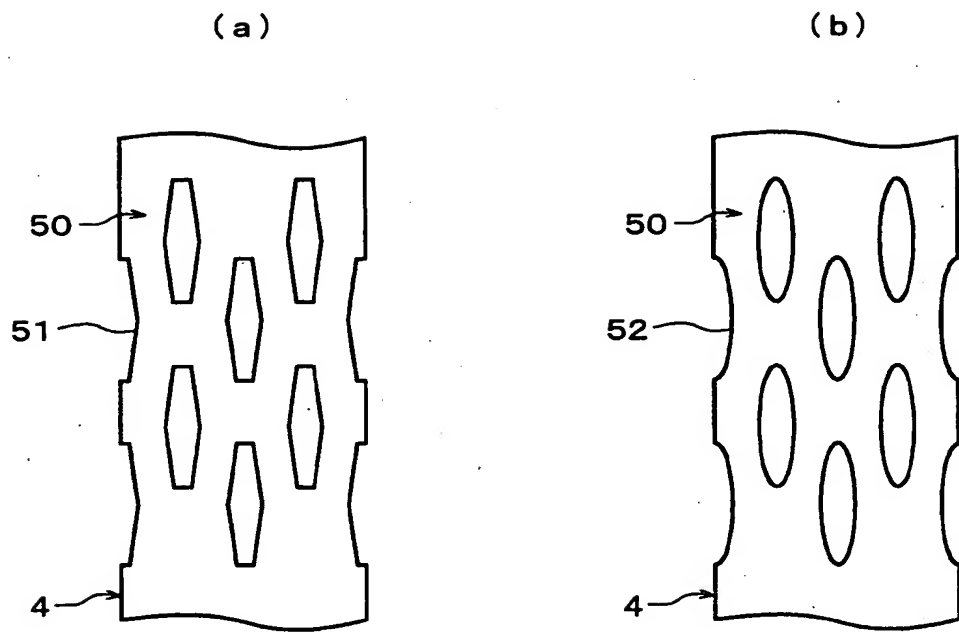
【図13】



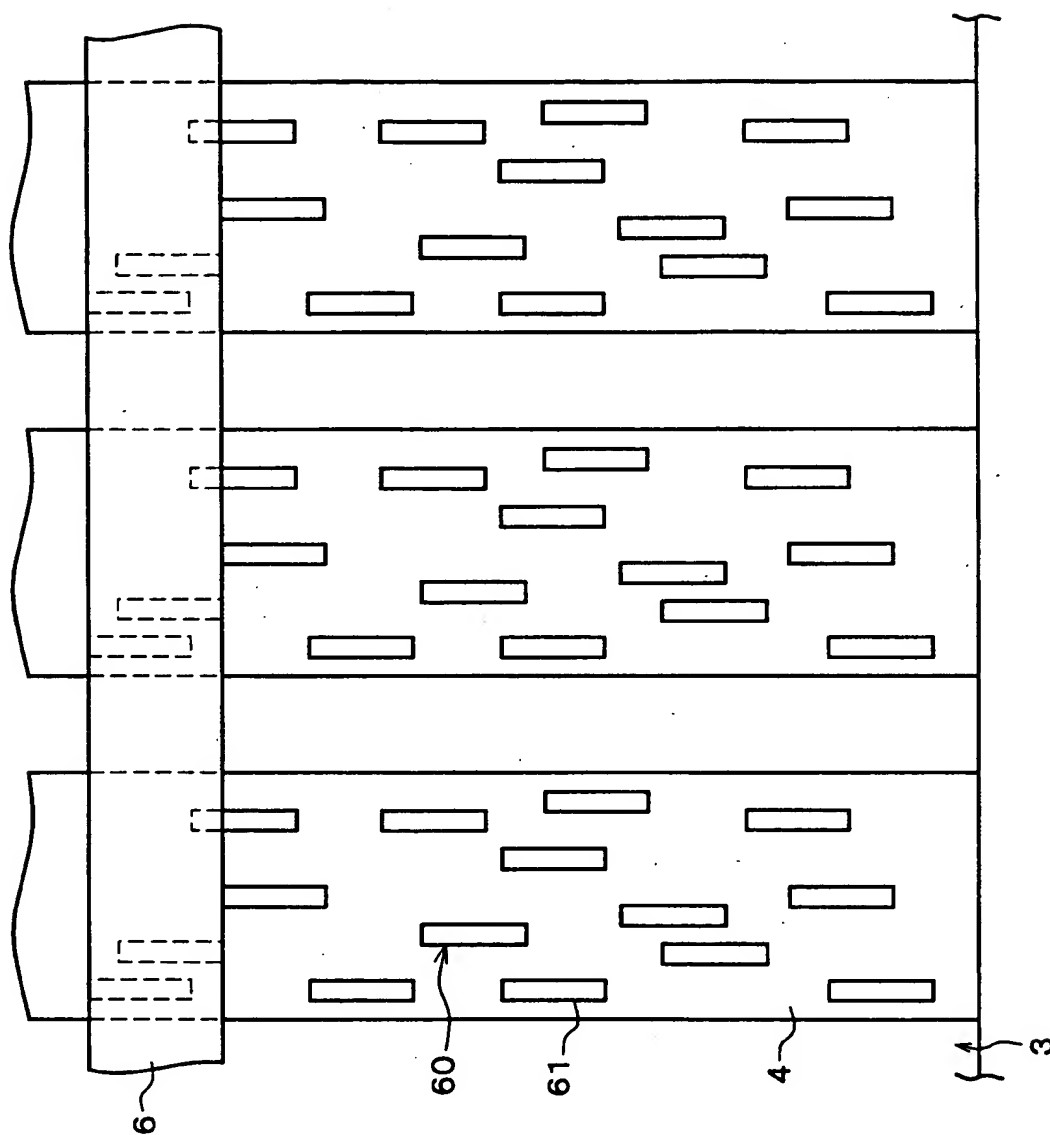
【図14】



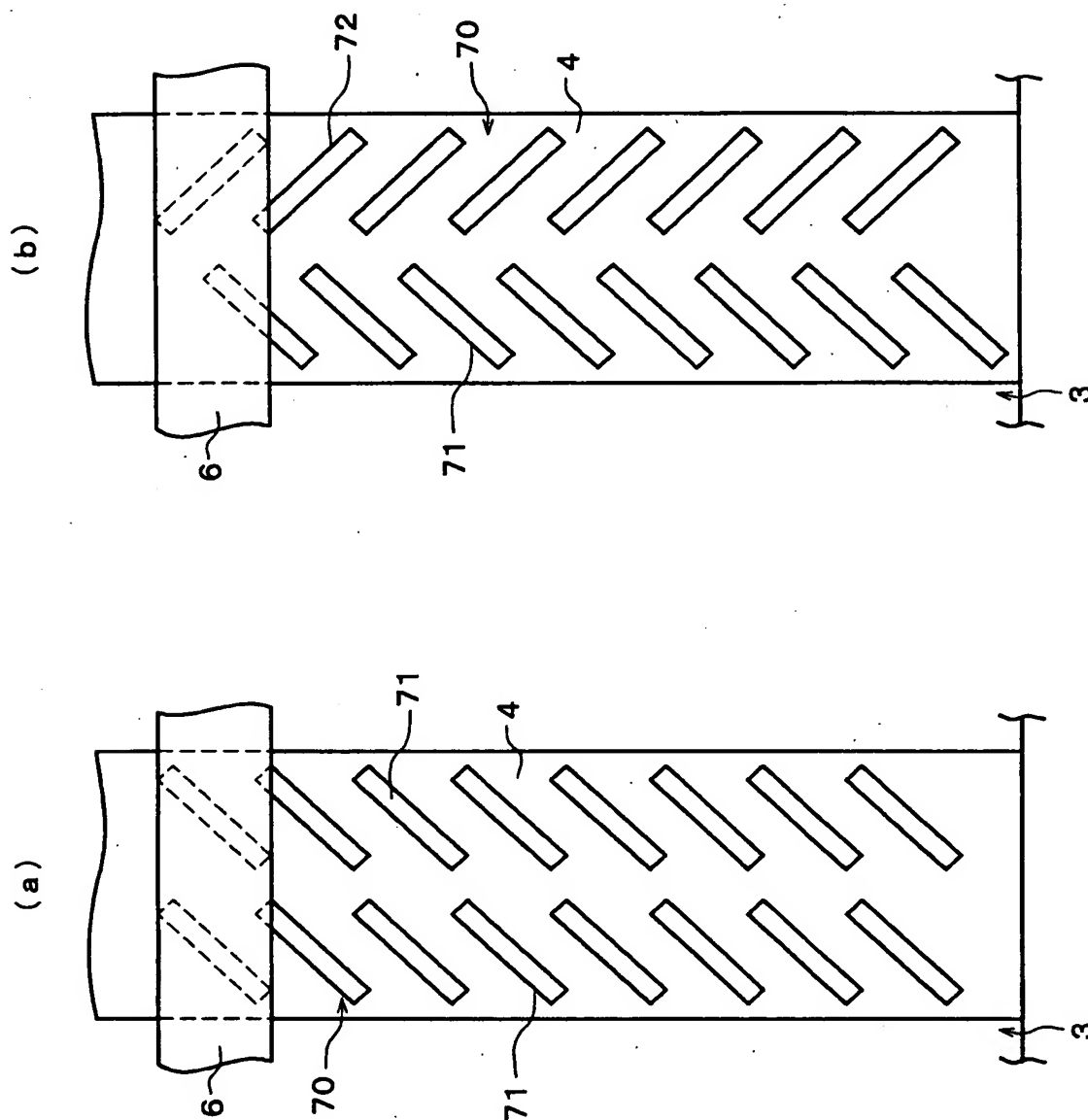
【図15】



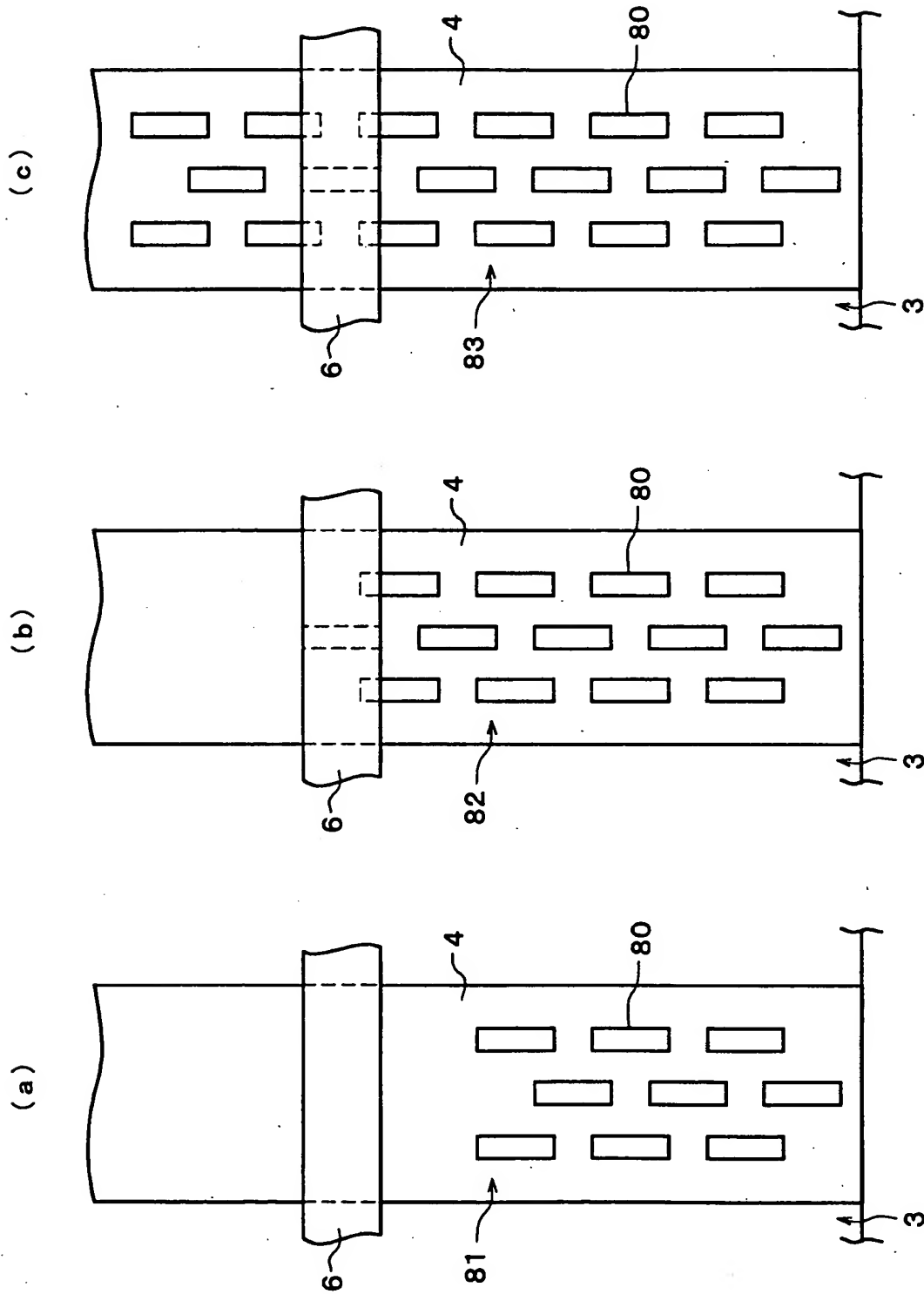
【図16】



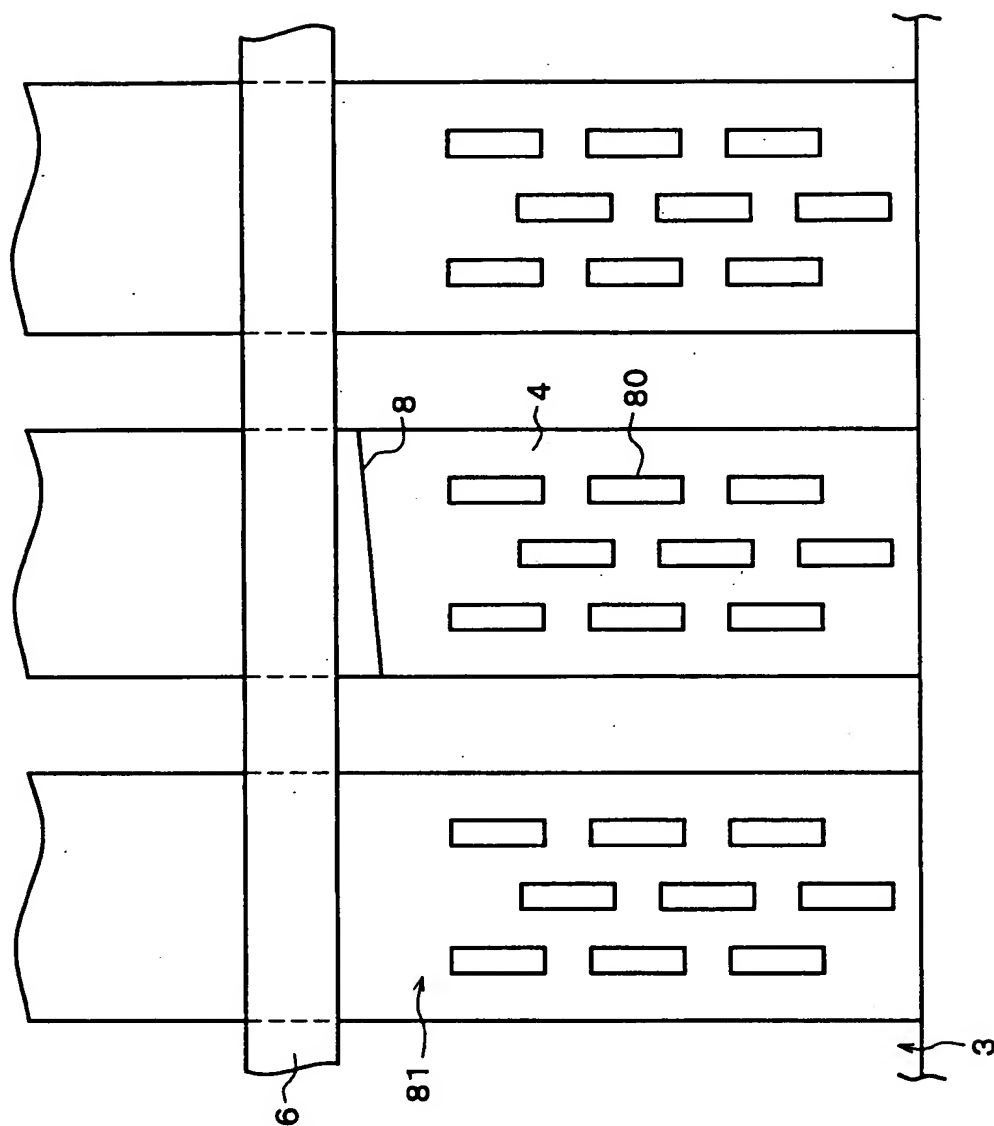
【図 17】



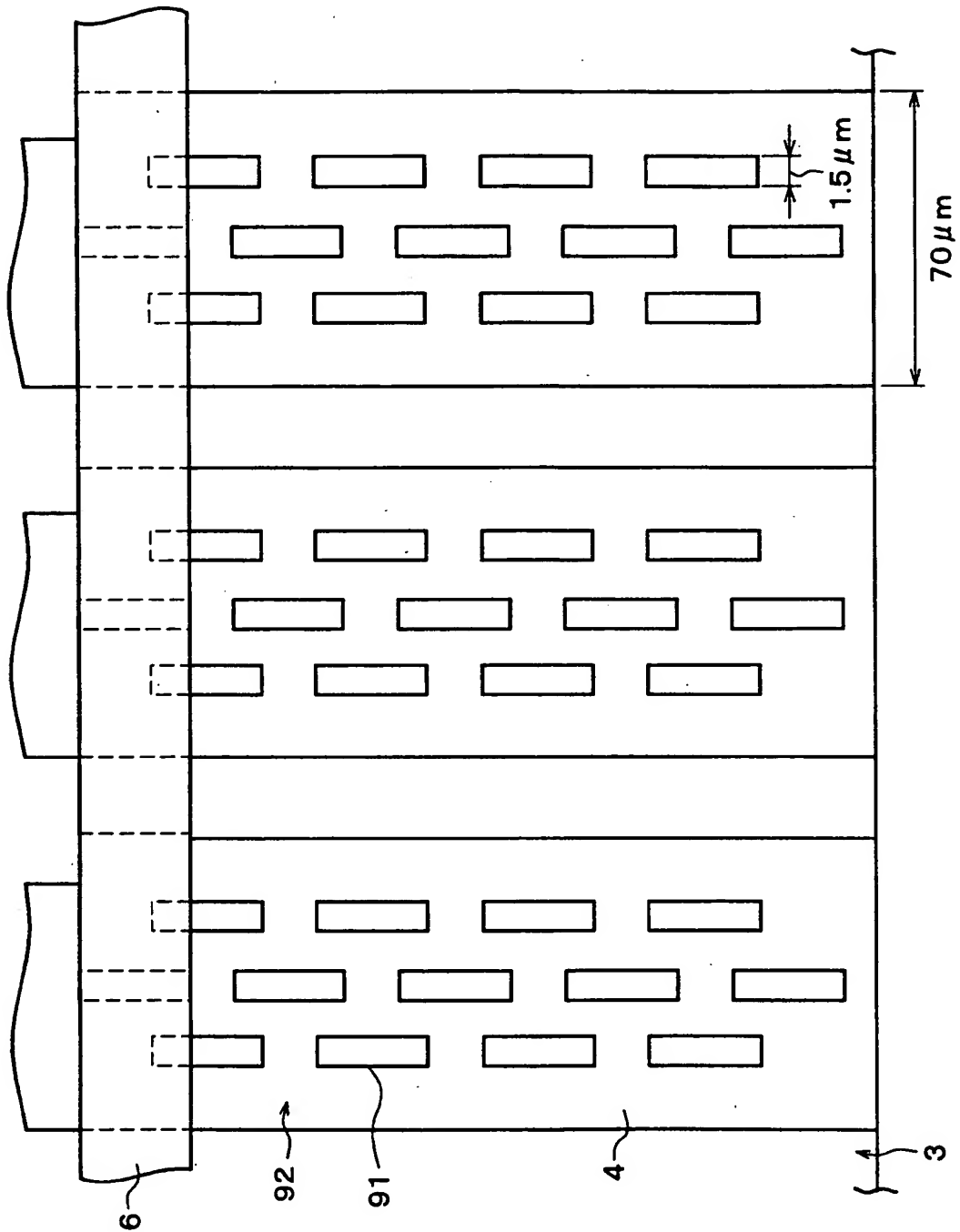
【図 18】



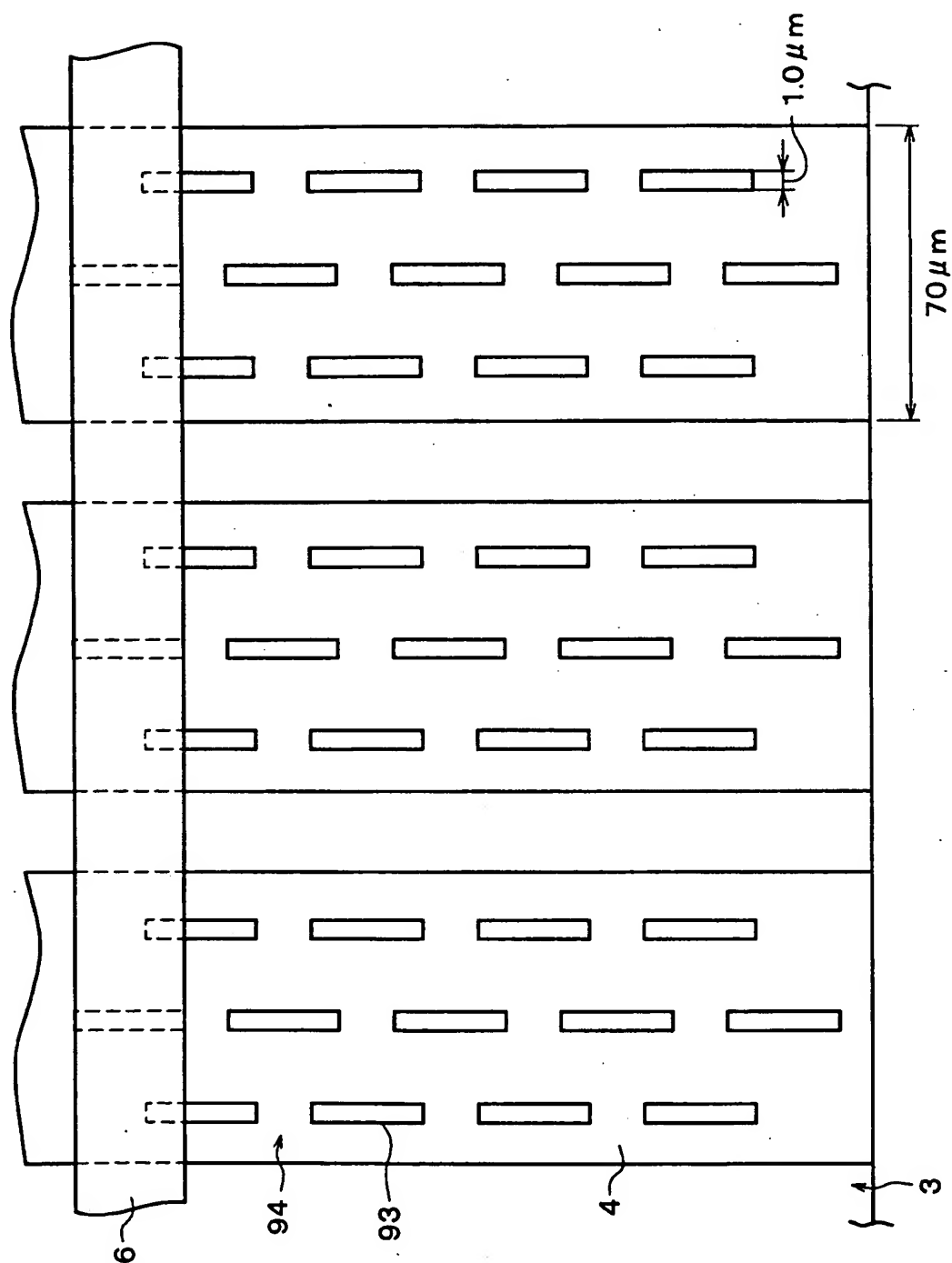
【図19】



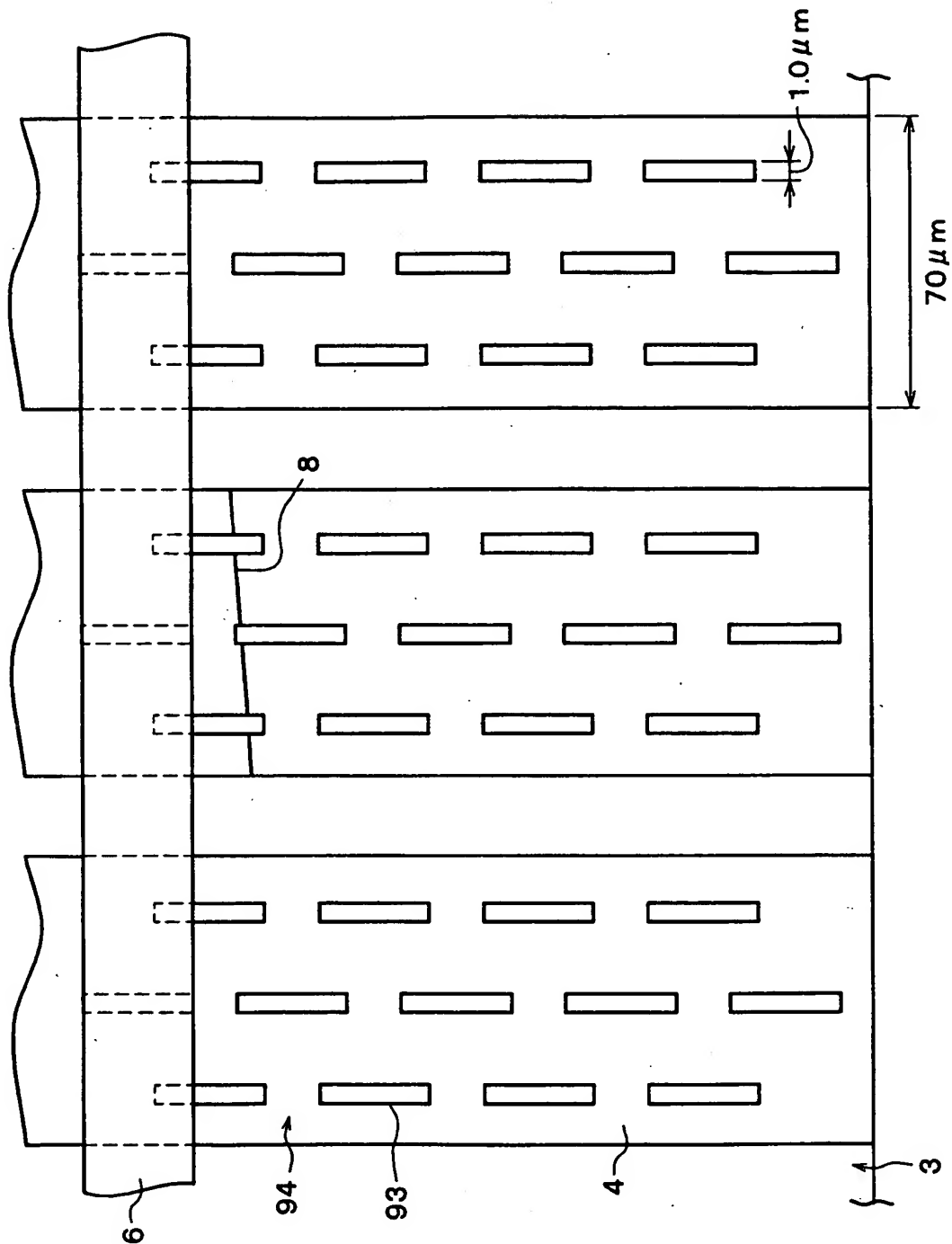
【図20】



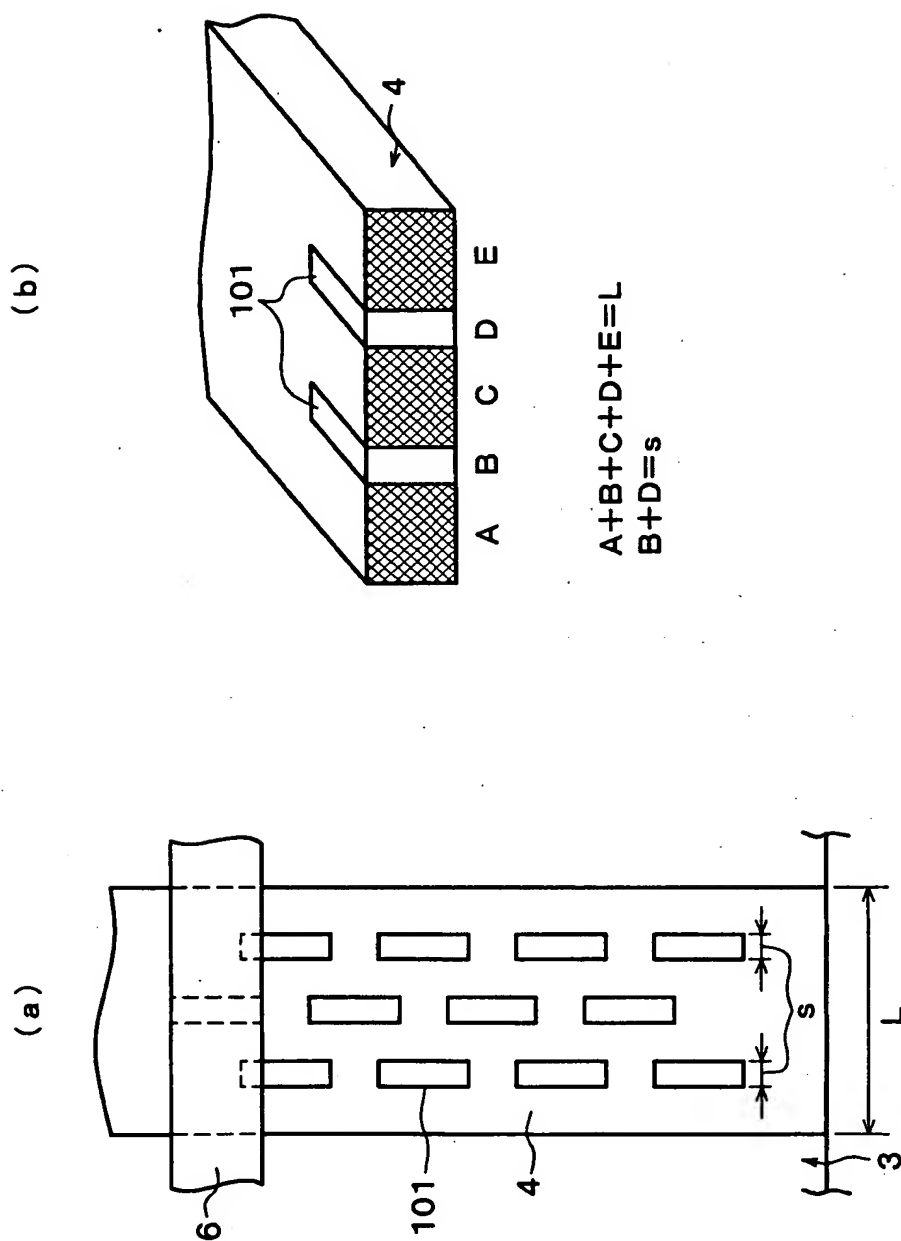
【図 21】



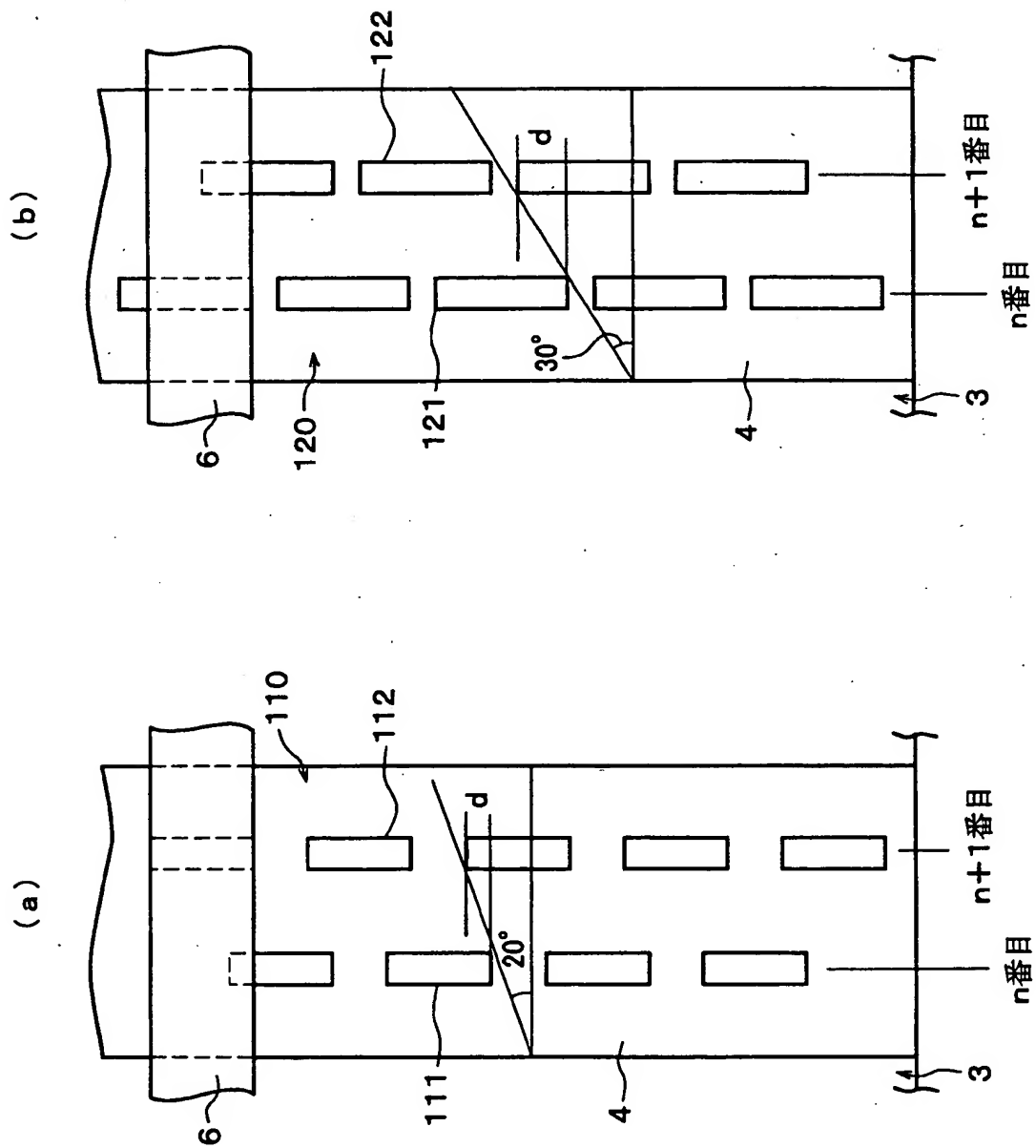
【図 22】



【図 23】

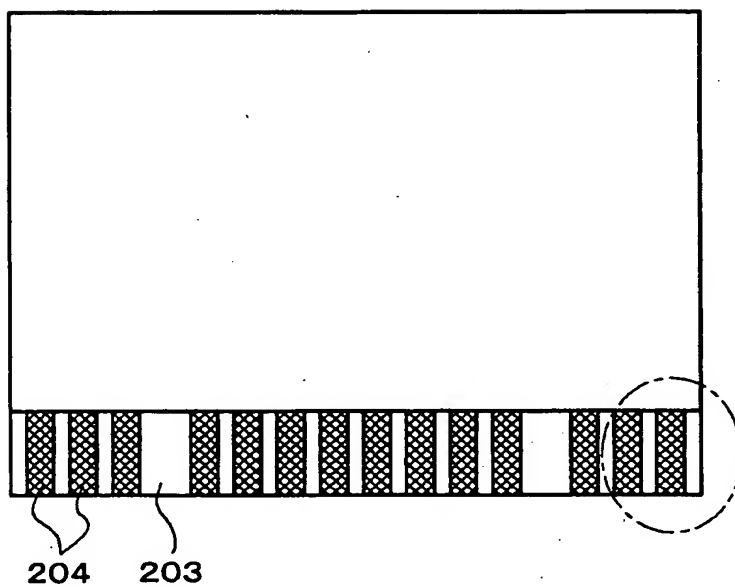


【図 2 4】

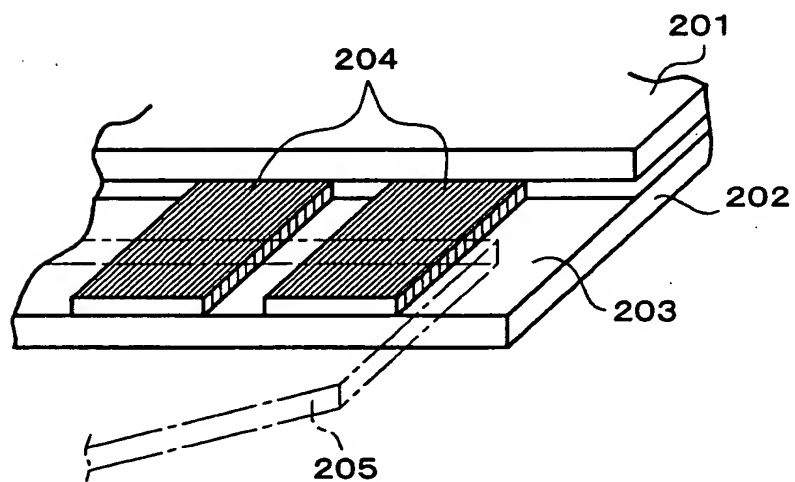


【図25】

(a)

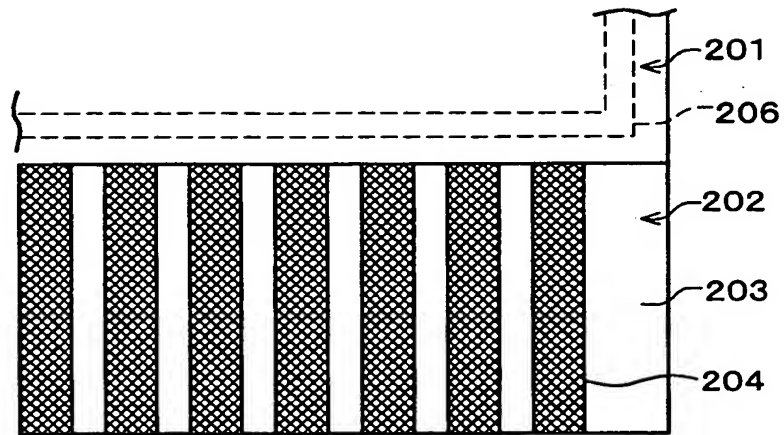


(b)

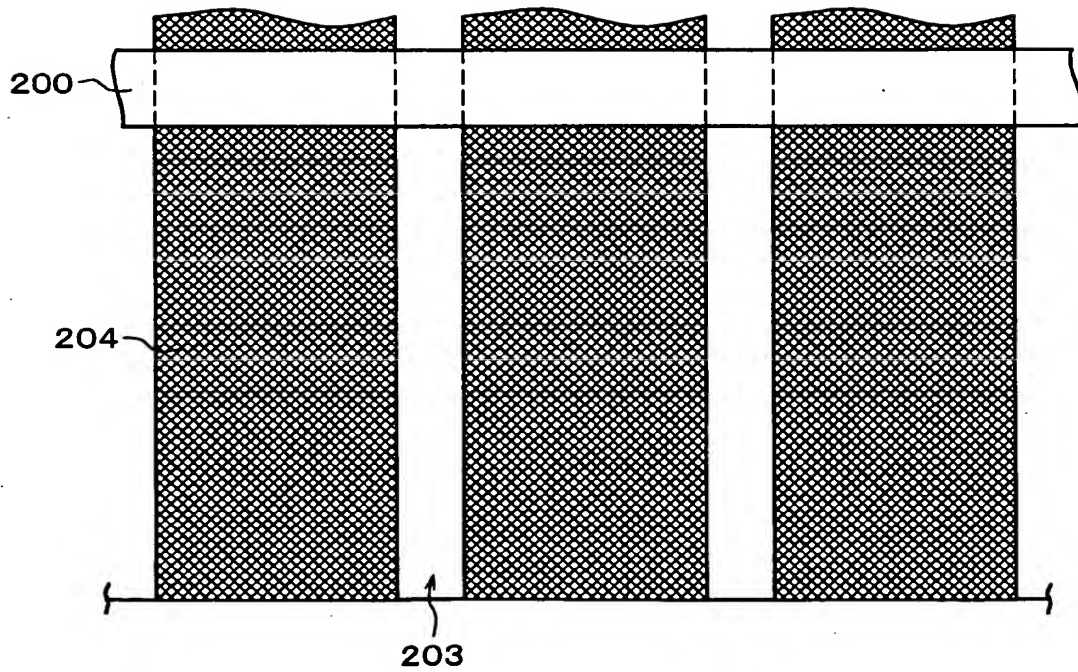


【図 2 6】

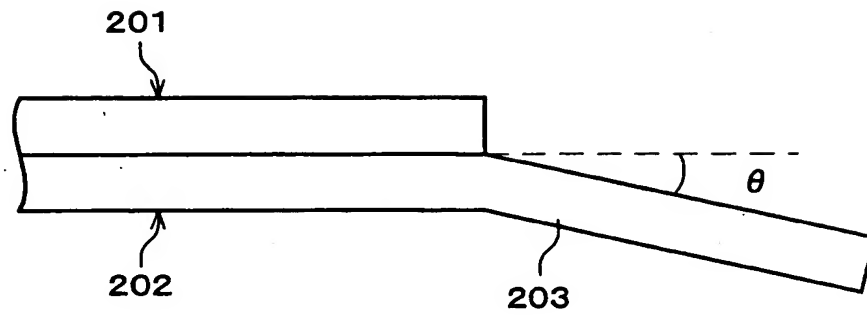
(a)



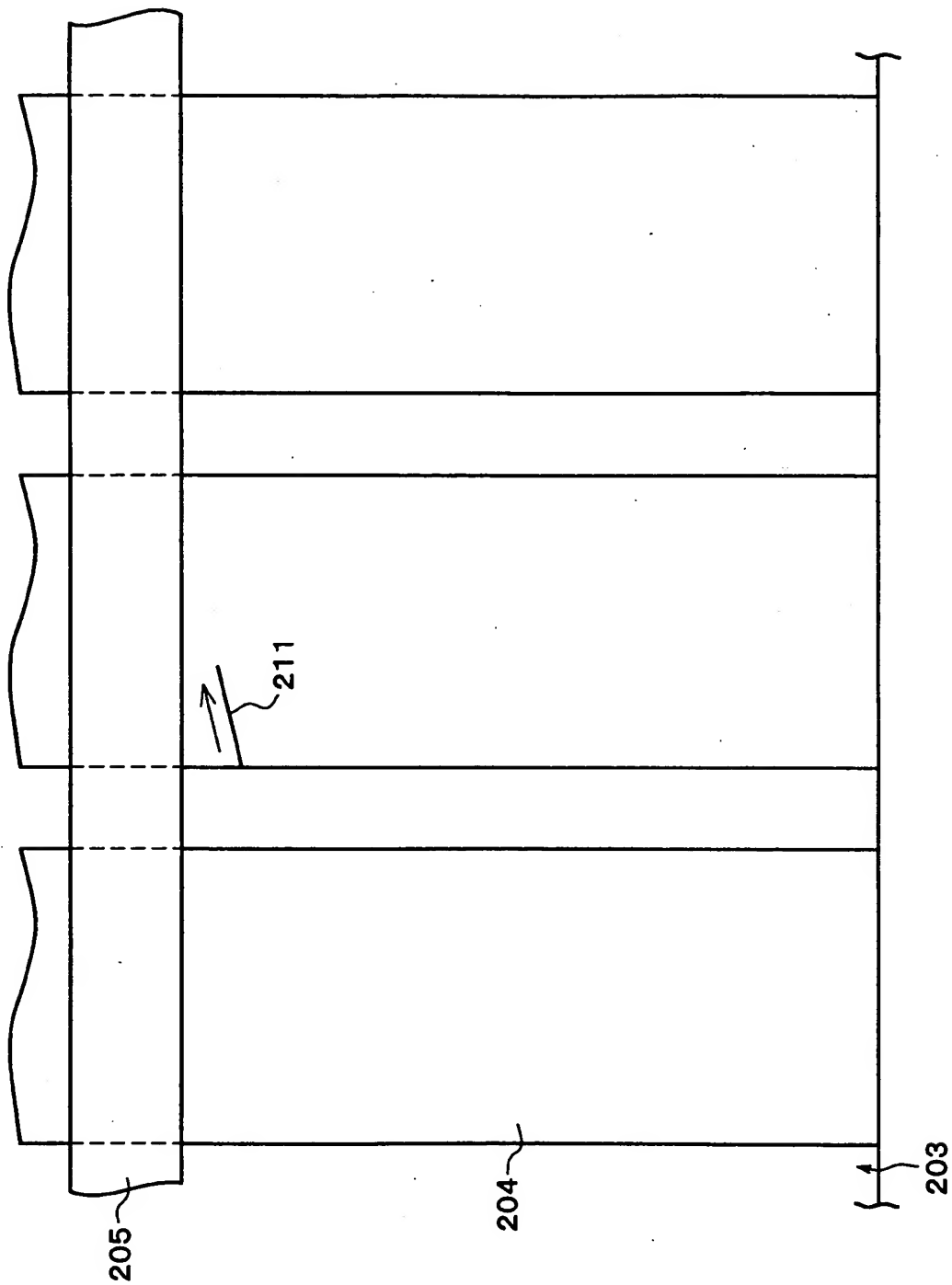
(b)



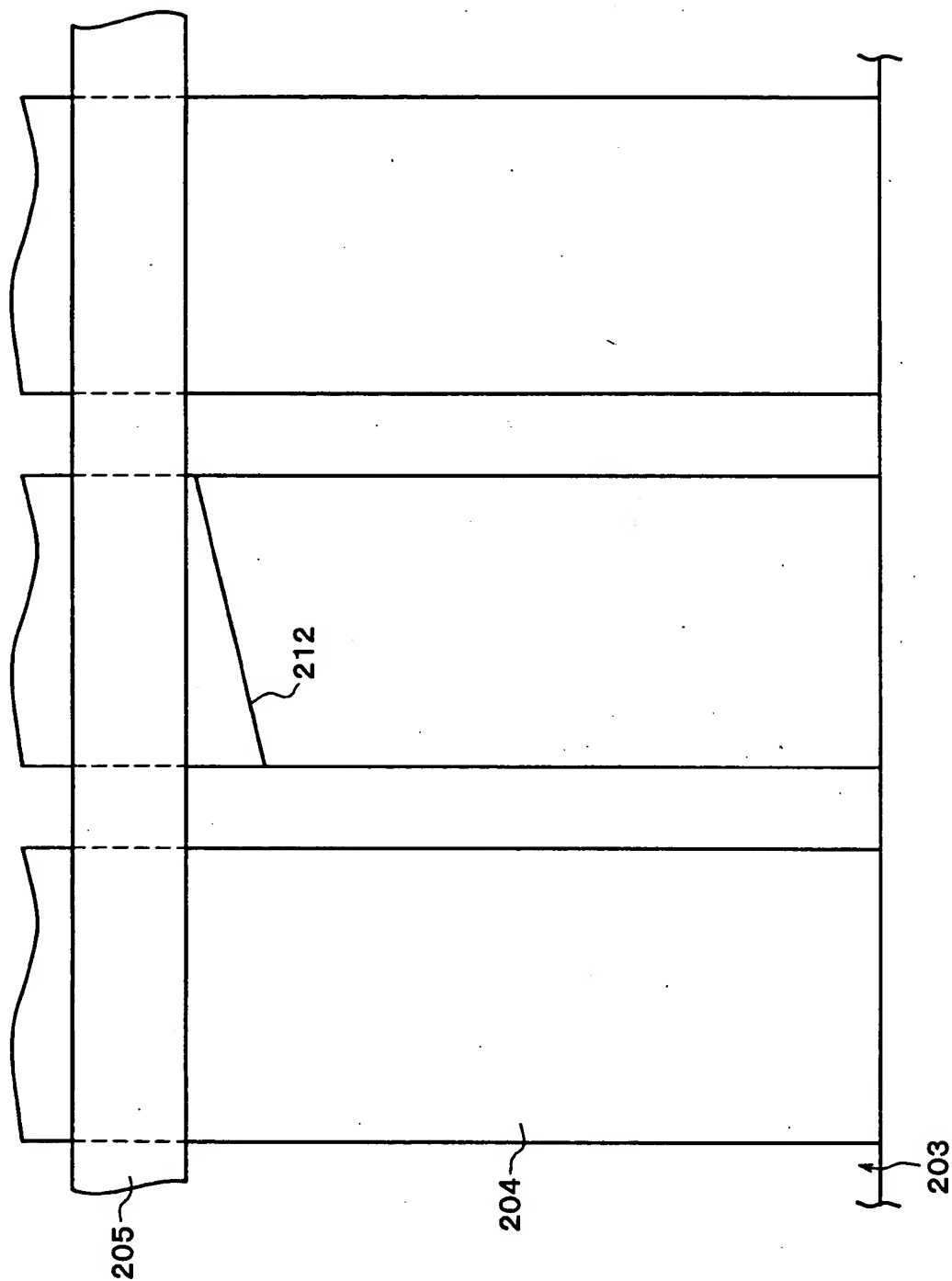
【図 2 7】



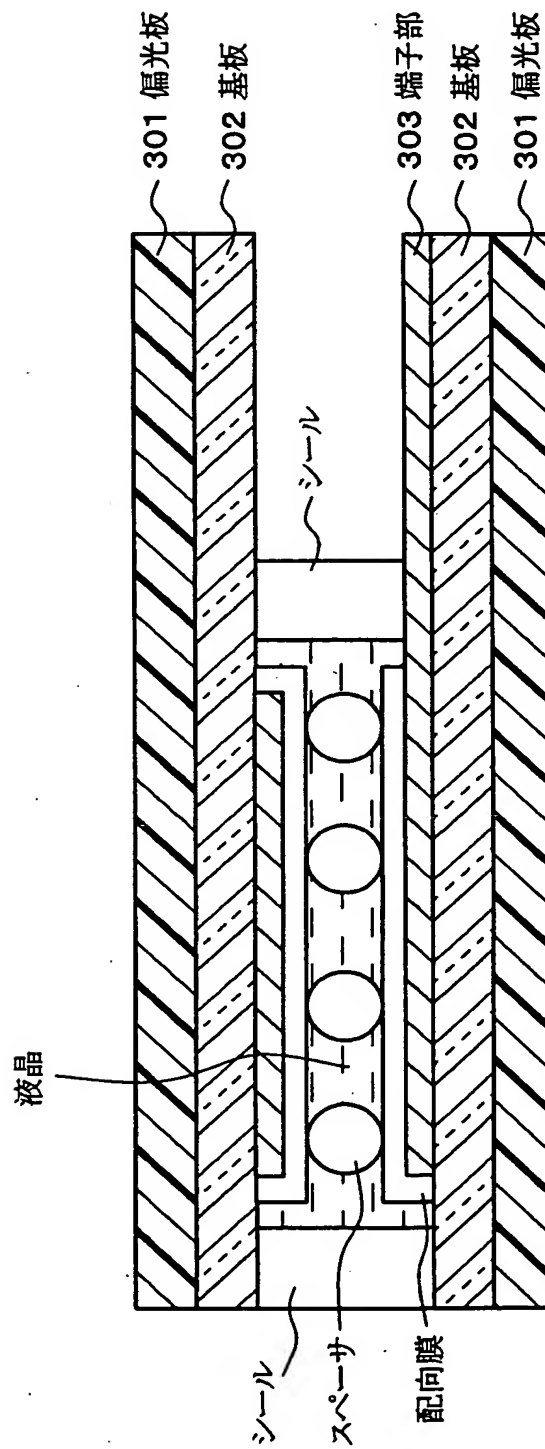
【図 2 8】



【図 2 9】



【図 30】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 液晶駆動回路との接続を困難にすることなく、かつ端子部分の厚みを増加することなく、運搬時等に生じる基板の曲がりによる接続電極の断線を防止し得る液晶表示素子を提供する。

【解決手段】 液晶表示素子には、2枚のプラスチックからなる基板を貼り合せてなり、貼り合せられた片側の基板2を延長して端子部3となす。端子部3には液晶表示部に接続すべく画素からの複数の接続電極4…が配設されている。接続電極4…には、接続電極4…の幅方向に略平行に形成されるクラックの貫通を阻止するための長穴11…が設けられている。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日 1990年 8月29日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
氏 名 シャープ株式会社